Qualitative und quantitative Untersuchungen der Bindegewebsmembran zwischen Adeno- und Neurohypophyse des Menschen

---

von

Claus-Peter Vörtler

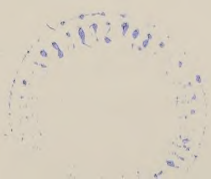
aus Berlin

1964.

1965 M 91

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538102_0085



Aus dem Anatomischen Institut der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. K. Fr. Bauer

Qualitative und quantitative Untersuchungen der Bindegewebsmembran zwischen Adeno- und Neurohypophyse des Menschen.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich - Alexander - Universität
zu
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Claus - Peter Vörtler
aus Berlin

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK

Dekan: Prof. Dr. G. Theissing

Referent: Prof. Dr. K. Fr. Bauer

Tag der mündlichen Prüfung: 13. 4. 1964

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit

Herrn Prof. Dr. K. Fr. Bauer danke ich ergebenst
für die freundliche Überlassung des Themas sowie
die Anregungen zu vorliegender Arbeit.

Mein Dank gilt ferner Herrn Prof. Dr. H. Haug
für seine bereitwillige Beratung und Unterstützung
bei der mathematisch - statistischen Sicherung
der Ergebnisse.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	1 - 2
Material und Methodik	2 - 5
Der Begriff der "Kontaktzonen"	5 - 13
Tabellarischer Überblick der Meßergebnisse, sowie Kontaktabzüge und graphische Darstellungen	14 - 57
Statistische Sicherung der Ergebnisse	58 - 59
Ergebnisse	59 - 67
Besprechung der Ergebnisse	68 - 78
Zusammenfassung der vorliegenden Arbeit	79 - 80
Literaturverzeichnis	81 - 83
Lebenslauf des Verfassers	84

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit hat zur Aufgabe, die verschiedenen Berührungsformen zwischen der Adeno - und Neurohypophyse des Menschen mit Hilfe von mathematisch - statistisch gesicherten Messungen an exakt fortlaufenden Serienschnitten zu untersuchen. Die Problemstellung ergab sich aus einer Publikation von K. Fr. BAUER (1958), der darauf hinwies, dass in den zahlreichen Diskussionen um das Hypophysenproblem die bedeutende Tatsache der offensichtlichen Lückenhaftigkeit der bindegewebigen Grenzmembran zwischen der pars intermedia der Adenohypophyse und der Neurohypophyse des Menschen vernachlässigt worden ist.
Das Phänomen einer Zellinvasion von Adenohypophysenzellen in die Neurohypophyse hinein ist seit langem bekannt und wurde erstmals von LOTHRINGER (1886) beschrieben. Seine Beobachtungen wurden von zahlreichen Autoren, THOM (1901), ERDHEIM (1903), LÖWENSTEIN (1907), LUCIEN (1909) und BERBLINGER (1920) bestätigt. Aber erst im Jahre 1927 führten GUIZETTI und später WADE (1938) genauere Untersuchungen durch, wobei sie die Invasion basophiler Adenohypophysenzellen in die Neurohypophyse hinein in fünf Prädelektionszonen einteilten, sich aber bei dem Ausmaß der Zellinvasionen auf Schätzungen anhand einzelner Schnitte beschränkten. Abgesehen von diesen Schätzungen, die aufgrund meines Materials nicht den Tatsachen entsprechen, liegen bisher nur qualitative Angaben vor, die ROMEIS (1940) in seinem Handbuch zusammengefasst hat.
Die vorliegenden Untersuchungen ermöglichen es, mathematisch - statistisch gesicherte Angaben über Ort und Ausdehnung der Basophileninvasion aus der pars intermedia und der Adeno -

hypophyse direkt in die pars nervosa des Hypophysenhinterlappens zu machen, sowie zur Frage der Abhängigkeit von Alter und Geschlecht Stellung zu nehmen. Es soll bewusst einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben, auf die mögliche Abhängigkeit einer basophilen Zellinvasion im Zusammenhang mit bestimmten Erkrankungen, wie beispielsweise der Schwangerschaftseklampsie, einzugehen. Im Hinblick darauf wurde das vorliegende Untersuchungsmaterial sorgfältig an Hand der Krankengeschichten und Sektionsbefunde ausgewählt.

Material und Methodik.

Das gesamte Untersuchungsmaterial umfasst 62 menschliche Hypophysen vom Neugeborenen, 15 Minuten post partum, bis zum 86. Lebensjahr. (Tabelle I / S. 14). Die Organe wurden bei der Sektion, zwischen 8 und 24 Stunden post mortem freipräpariert und sofort in zehnprozentigem Formalin fixiert. Die Einbettung erfolgte in Paraffin, teilweise in der Modifizierung nach SCHAFFER mit achtzigprozentigem Alkoholzusatz, zum überwiegenden Teil jedoch in der herkömmlichen Weise, da der langsamere Wasserentzug wesentlich seltener zu Schrumpfungen innerhalb des so verschiedenartig aufgebauten Organes führt. Nach der Methylbenzoat - Benzol - Paraffinreihe erfolgte die Durchtränkung mit einem Paraffin, dem zwei Prozent Bienenwachs zugesetzt war. Das Ausgiessen erfolgte in reinem Paraffin bei 54 Grad. Sodann wurden auf dem Schlittenmikrotom Serienschnitte von 10 µ Schnittdicke in exakter Reihenfolge angefertigt und mit Eiweissglycerin aufgezogen. Die Färbung der gesamten Serie einer Hypophyse erfolgte gleichzeitig in einer eigens hergestellten Färbebrücke, um Unterschiede innerhalb der Serie auszuschliessen.

Es wurde nach VAN GIESON in der Modifizierung nach HANSEN mit Eisen - Trioxy - Haematein - Pikrofuchsin gefärbt, dem ich zur Erhöhung des Kontrastes aller bindegewebigen Elemente 75 ccm Säurefuchsin auf 1000 ccm Stammlösung zusetzte. Nach dem Eindecken photographierte ich mit Hilfe des Aristophotsystemes der Firma Leitz über ein Spiegelumkehrsystem die einzelnen Schnitte in der Vergrösserung 1 : 30 bei gelbgrünem Licht auf Mimosapapier. Bereits auf diesen Bildern, die mir als Messunterlage dienen sollten, erkennt man infolge der Erhöhung des Säurefuchsingehaltes bei der Färbung die zur Untersuchung stehenden Qualitätsunterschiede der Bindegewebsmembran zwischen Adeno - und Neurohypophyse deutlich. Anschliessend wurden die einzelnen Bilder mit dem entsprechenden Originalschnitt, der unter dem Phasenkontrastmikroskop von Leitz mit verschiedenen Vergrösserungen durchmustert worden war, verglichen und die einzelnen Kontaktzonen, auf die ich im Folgenden eingehen werde, mit verschiedenen Farben in ihren jeweiligen Strecken markiert. (Tabelle II / S. 17 und 18). Die Vermessung der einzelnen Kontaktzonen erfolgte mit einem Rollenplanimeter und die Ergebnisse eines jeden Schnittes wurden getrennt in Tabellen übernommen. Hierbei wurde die gesamte Meßstrecke zur Kontrolle mit den Teilstreckenmessungen verglichen. Am Ende der Tabellen für jede Hypophyse erfolgte die Zusammenfassung der einzel ermittelten Teilstrecken in Zentimetern und Prozenten. Ausserdem erfolgte eine prozentuale Aufteilung der Kontaktzonen auf neun Quadranten. (Tabelle III / S. 19 und 20). Entsprechend der Schnittrichtung durch das Organ ergaben sich so die Felder links - Mitte - rechts, unten - Mitte - oben oder vorne - Mitte -

hinten. Besonderen Wert legte ich bei der Schnittführung darauf, einzelne Organe in unterschiedlichen Richtungen zu schneiden, wobei aber bei dem jeweiligen Organ die vorher festgelegte Schnittrichtung exakt beibehalten wurde. Auf diese Weise ergaben sich Horizontal - Vertikal - und Diagonalschnittserien, die eine zuverlässige Rekonstruktion des Verteilungsmodus der Kontaktzonen sowie der Zellinvasionen von Adenohypophysenzellen innerhalb der Neurohypophyse ermöglichen. Die Einteilung einer jeden Hypophyse in neun Quadranten gibt Aufschluss über die Lokalisation, die Qualität und das Ausmaß dieser Zellinvasionen. (Tabelle III / S. 19 und 20). Als Beispiel hierfür wurden die Hypophysen 21 und 24 in Diagrammen dargestellt. (Abb. 8, 9 und 10 / S. 21, 22 und 23). Ausserdem erfolgte eine tabellarische Darstellung des gesamten Untersuchungsmateriales, eingeteilt nach Alter und Geschlecht. (Tabelle IV / S. 24).

Wie sich aus der Berechnung nach statistischem Gesetz ergab, genügte zur Erlangung sicherer Verhältniszahlen die Auswertung von 21 Hypophysen unter Verwendung jedes zehnten Schnittes. Ich wählte daher aus meinem Gesamtmaterial von 62 Präparaten 30 Hypophysen vom Neugeborenen bis zum 86. Lebensjahr aus, die mir aufgrund der Krankengeschichte sowie der technischen Verarbeitung geeignet erschienen. Die Einteilung erfolgte nach Dezennien. (Tabelle IV / S. 24). Die Gesamtschnittzahl betrug 20178, die der Auswahl 12170 Schnitte. Die photographische Auswertung umfasst hierbei 1224 Bilder. Die Berechnung von 18255 Messergebnissen ergab eine Gesamtmeßstrecke von 243007 cm = 2,43 km in Millimetermeßstrecken, die sich auf vier Kontaktzonen verteilen. Alle Messergebnisse wurden mit Hilfe der Reihen-

statistik gesichert. Es wurden von mir vier Arten von Berührungsflächen zwischen der Adeno - und Neurohypophyse als Kontaktzonen O - I - II und III unterschieden, die in vier verschiedenen Farben auf den Meßbildern markiert wurden. (S.17 und 18).

1. Kontaktzone O (rot)

Die Abbildung 1 / S.7 zeigt eine kontaktlose Zone, dass heisst, eine vollständige Trennung von Adeno - und Neurohypophyse durch eine Bindegewebsmembran unterschiedlicher Stärke.

2. Kontaktzone I (blau)

Die Abbildungen 2 / S.8 und 3 / S.9 zeigen ebenfalls eine Bindegewebsmembran, hier liegen jedoch eine bis mehrere Zellreihen von Adenohypophysenzellen eindeutig jenseits der Membran im Bereich der Neurohypophyse, wobei deren Abstammung aus der distalen oder proximalen Wand der primären Hypophysenhöhle zunächst ohne Belang sein soll. Im mittleren Bereich der selben Abbildung 2 ist besonders deutlich zu erkennen, dass sich die Adenohypophysenzellen aus der am linken Bildrand liegenden Zone ohne Membran nach rechts entlang der Membran vorschieben.
Am rechten Bildrand ist noch der schmale Bereich einer Kontaktzone O zu erkennen. Die Abbildung 3 zeigt ein weiteres Beispiel der Kontaktzone I, die Abbildung 4 / S.10 zeigt den Übergang einer Kontaktzone O in die Kontaktzonen I und II.

3. Kontaktzone II (grün)

Die Abbildung 5 / S.11 zeigt eine membranlose Kontaktfläche, an der sich beide Hypophysenanteile unmittelbar berühren. Es fehlt hier die Trennung durch Bindegewebe vollständig, wobei sich jedoch beide Zellarten unschwer von einander abgrenzen lassen. Diese Kontaktzone zeigt häufig eine Vorwölbung von

Adenohypophysenzellkomplexen zur Neurohypophyse hin. Die Zellen dieses Bereiches sind nach Form, Kontur und Struktur nicht von den Adenohypophysenzellen zu unterscheiden.

4. Kontaktzone III (gelb)

Die Abbildungen 6 / S.12 und 7 / S.13 zeigen ein Übersichtsbild und einen vergrösserten Ausschnitt des gleichen Bildes einer Kontaktzone III. Hier sind die Grenzen beider Anteile der Hypophyse verwischt, die Zellen von Adeno - und Neurohypophyse stehen in engster Berührung miteinander. Es finden sich dabei sowohl Einzelzellen, als auch Zellsäulen und grössere Inseln von basophilen Adenohypophysenzellen. Besonders deutlich zeigt die Abbildung 7 / S.13 diese innige Verpflechtung beider Zellarten, die sich in allen von mir untersuchten Hypophysen fand. Auf dieses stets wiederkehrende, besonders auffällige Strukturphänomen im Bereich der Kontaktzone III werde ich bei der Diskussion der Ergebnisse ausführlich eingehen.

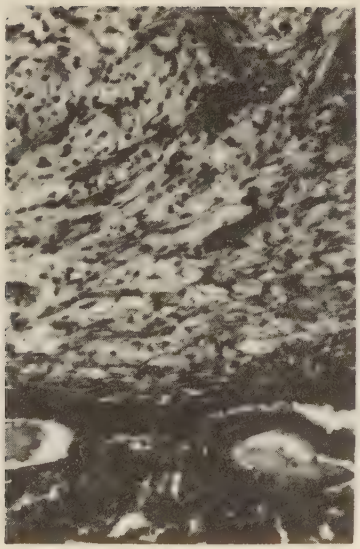


Abb. 1 Kontaktzone O mit Bindegewebsmembran unterschiedlicher Stärke zwischen Adeno - und Neurohypophyse.
Hypophyse 24 im Abbildungsmaßstab 1:200

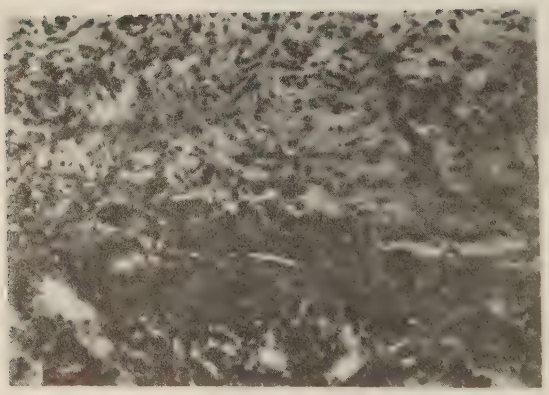


Abb. 2 Kontaktzone I mit Bindegewebsmembran, wobei hier jedoch eine bis mehrere Zellreihen von Adenohypophysenzellen im Bereich der Neurohypophyse liegen. Der linke Bildrand zeigt den Übergang zur Kontaktzone II.
Hypophyse 24 im Abbildungsmaßstab 1:180

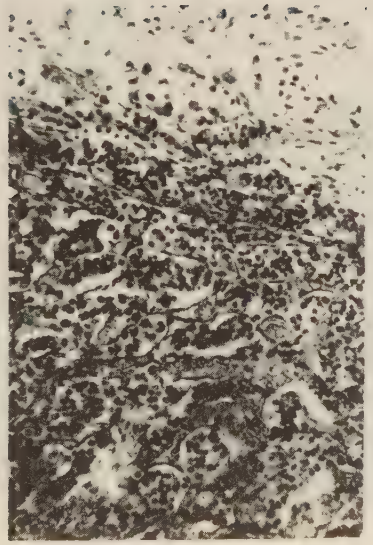


Abb. 3 Kontaktzone I. Ausschnittsvergrösserung aus Abb. 4
Hypophyse 24 im Abbildungsmaßstab 1:200

Abb. 4 Übergang der Kontaktzone O in die Kontaktzonen I und II.
Hypophyse 24 im Abbildungsmaßstab 1:120

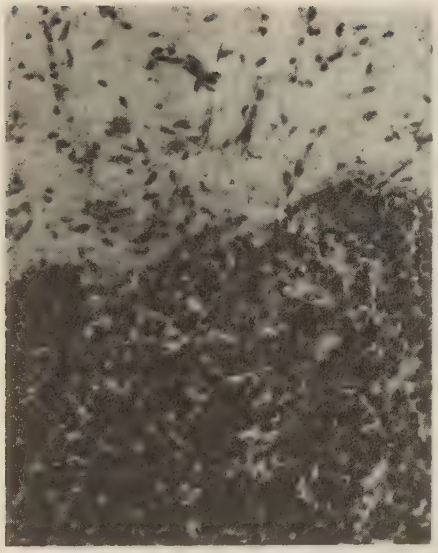


Abb. 5 Kontaktzone II. Hier berühren sich Adeno - und Neurohypophyse unmittelbar ohne Trennung durch eine Bindegewebsmembran, wobei sich jedoch beide Zellarten scharf voneinander abgrenzen lassen. Hypophyse 21 im Abbildungsmaßstab 1:220

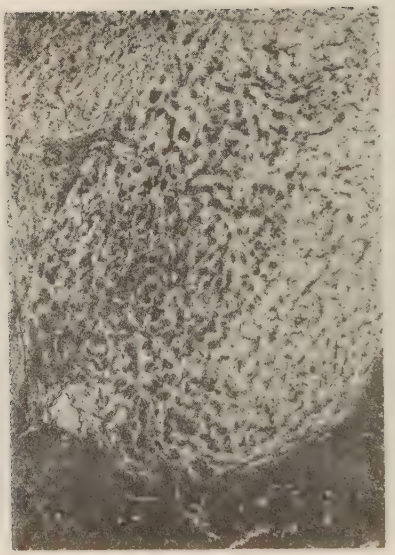


Abb. 6 Kontaktzone III. Das Übersichtsbild zeigt die Invasion von Adenohypophysenzellen in die Neurohypophyse.
Hypophyse 21 im Abbildungsmaßstab 1:45

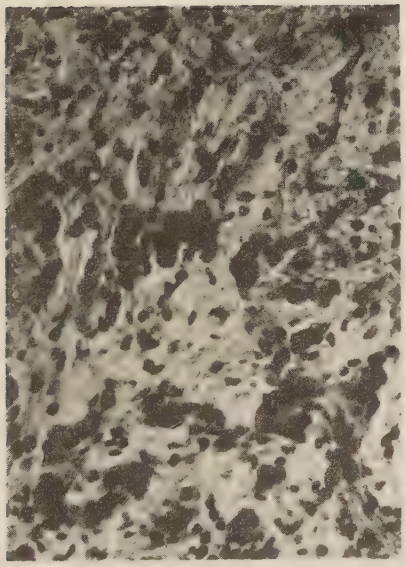


Abb. 7 Kontaktzone III. Ausschnittsvergrösserung aus Abb. 6. Die Zellen von Adeno - und Neurohypophyse stehen hier in engster Berührung miteinander. Hypophyse 21 im Abbildungsmaßstab 1:300

Tabelle I

Gesamt - Material

No.	Alter	♂/♀	Sektionsdiagnose	Auswertung
1.	56 Jahre	♂	Magen - Carcinom	+
2.	40 "	♀	Melanoblastom mit Hirnmetastase	-
3.	6 "	♀	Medulloblastom	-
4.	77 "	♂	Hirn - Tumor	-
5.	15 Min.	♂	Hydrops	+
6.	2 Tage	♀	Ductus Botalli	-
7.	61 Jahre	♂	Lungen - Embolie	+
8.	39 "	♂	Unfall mit massiver Hirnblutung	-
9.	42 Tage	♂	Erythroblastose	-
10.	12 Jahre	♀	Pneumonie	-
11.	73 "	♀	Hypertonie, Atherosclerose	-
12.	69 "	♂	Apoplexie	-
13.	70 "	♂	Thrombose, Herzinfarkt	-
14.	69 "	♂	Hypertonie, Atherosclerose	-
15.	80 "	♀	Atherosclerose, Herzmuskelfibrose	-
16.	77 "	♀	Thrombus der re. A. cerebri media mit Encephalomalacie	-
17.	36 "	♀	Aorten - Mitral - Tricuspidalvitium mit Lungen - Embolie und Infarkt	-
18.	34 "	♀	Interstitielle Nephritis, Urämie	+
19.	65 "	♀	Magen - Carcinom	+
20.	68 "	♀	Genital - Carcinom	-
21.	59 "	♀	Laennec'sche Cirrhose, Varizenblutung	+
22.	76 "	♀	Bronchopneumonie, Herzinsuffiziens	+
23.	86 "	♂	Bronchopneumonie, Prostatahypertrophie	+
24.	53 "	♀	Apoplexie	+

25.	63	Jahre	♀	Carcinomatose	-
26.	2	Mon.	♂	Allgemeine Sepsis, Lymphadenitis	-
27.	7	Jahre	♂	Tuberkulose	-
28.	14	Mon.	♂	Hirn - Tumor	+
29.	44	Jahre	♂	Tetanus	+
30.	3	Tage	♂	Frühgeburt	+
31.	40	Jahre	♂	Bronchial - Carcinom	+
32.	47	"	♂	Lebercirrhose, Oesophagus - Varizen	+
33.	49	"	♀	Mamma - Carcinom mit Hirnmetastase	+
34.	82	"	♀	Apoplexie, Tumorkachexie	+
35.	3	Std.	♀	Frühgeburt, Fruchtwasser - Aspiration Hirnblutung	-
36.	54	Jahre	♀	Mitral - Vitium	+
37.	54	"	♂	Plattenepithel - Carcinom	+
38.	77	"	♂	Apoplexie	+
39.	50	"	♂	Bronchial - Carcinom	+
40.	33	"	♂	Unfall ohne Schädeltrauma	+
41.	75	"	♂	Atherosclerose	+
42.	28	"	♂	Mitralstenose, Operation	+
43.	32	"	♀	Kongenitale Hydronephrose, Urämie	+
44.	19	"	♂	Glottis - Ödem, akute Erstickung	+
45.	28	"	♀	Portio - Carcinom, Urämie	+
46.	24	"	♀	Latentes Aneurysma der A. lienalis, Ruptur mit Verblutung bei Gravidität	+
47.	18	"	♂	Recidivierendes Quincke´sches Ödem, akutes Glottis - und Lungenödem	+
48.	37	"	♀	Schwangerschafts - Eklampsie	+
49.	38	"	♀	Tubar - Gravidität	+
50.	81	"	♂	Emphysem - Bronchitis	-
51.	67	"	♀	Magen - Carcinom	-

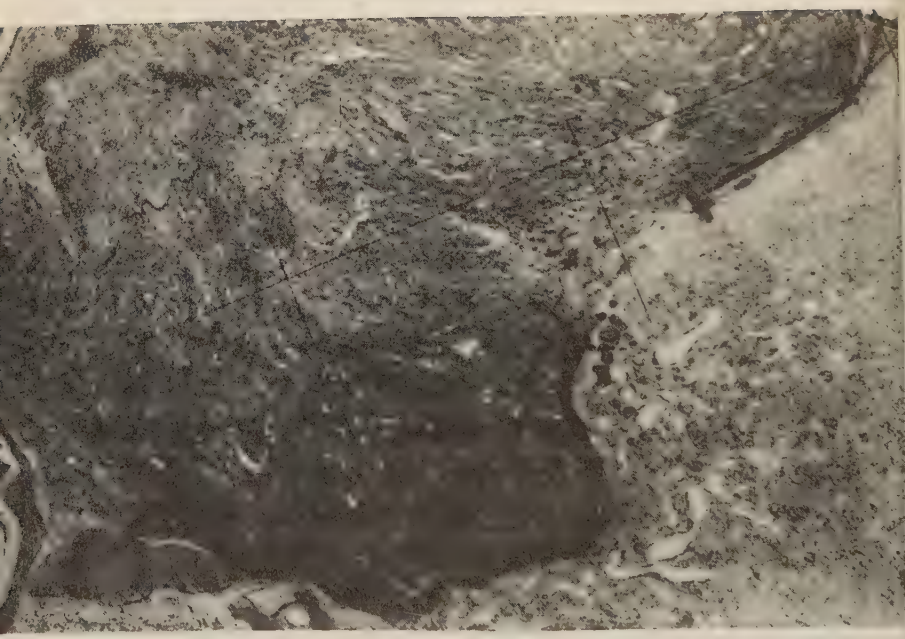
52.	71 Jahre	♀	Herzinfarkt, Pneumonie	-
53.	70 "	♀	Ileitis, Peritonitis	-
54.	68 "	♀	Metastasierung nach Struma maligna	-
55.	18 "	♂	Verkehrsunfall	-
56.	62 "	♂	Herzinsuffiziens	-
57.	49 "	♂	Herzinsuffiziens	-
58.	35 "	♀	Status post partum mit Uterusruptur, Anämie, Herzinsuffiziens	-
59.	75 "	♀	Encephalomalacie	-
60.	58 "	♂	Apoplexie	-
61.	62 "	♂	Cerebral - Insuffiziens	-
62.	Embryo	o	Abort	-

Tabelle II

Originalbilder der Meßstreckenmarkierung als Beispiel fur die Auswertungsmethode.

Hypophyse 21 / Schnitt 40 im Abbildungsmaßstab 1:24. Diesem und dem umseitig folgenden Meßbild sind die Mikrophotographien der Abb. 1 bis 7 zur Demonstration der Kontaktzonen 0 - I - II - III entnommen. Verhältniszahl 51 / 49.

Tabelle IIa



Hypophyse 38 / Schnitt 240 im Abbildungsmaßstab 1:30.
Verhältniszahl 43 / 57.

Tabelle III

Beispiel der Endabrechnung aller Messergebnisse einer Hypophyse in Absolut - und Prozentwerten mit prozentualer Aufteilung auf neun Quadranten.

Hypophyse 21

0	-	-	137,2 = 100	-	-	
I	-	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-	-
						137,3
0	25,6 = 100		203,7 = 84	52,1 = 100		
I	-	-	-	-	-	-
II	-	-	36,4 = 15		-	-
III	-	-	2,5 = 1		-	-
						320,2
0	25,6 = 12		46,2 = 19,5	59,3 = 35		
I	23,6 = 11		13,0 = 5,5	24,8 = 15		
II	95,8 = 44		67,8 = 28,5	29,6 = 18		
III	71,7 = 33		109,5 = 46,5	53,6 = 32		
						620,5

0	549,7 = 51 %	1078,0 = 100 %
I	61,4 = 6 %	
II	229,6 = 21 %	
III	273,3 = 22 %	Verhältniszahl = 51 / 49.

Tabelle III a

Beispiel der Endabrechnung aller Messergebnisse einer anderen Hypophyse in Absolut - und Prozentwerten mit prozentualer Aufteilung auf neun Quadranten. Aus dem Vergleich der Verhältniszahlen beider Hypophysen erkennt man die hohe Variabilität der Kontaktnahme zwischen Adeno - und Neurohypophyse im Extremfall.

Hypophyse 24

0	68,4 = 85	63,4 = 100	67,3 = 98	
I	2,3 = 3	- -	1,3 = 2	
II	9,8 = 12	- -	- -	
III	- -	- -	- -	
				212,5
0	54,7 = 54,5	113 = 97	93,2 = 85	
I	2,2 = 2	1,1= 1	2,3 = 2	
II	43,6 = 43,5	2 = 2	13,7 = 13	
III	- -	- -	- -	
				325,8
0	29,5 = 58,5	69,3 = 63	52,3 = 83	
I	0,8 = 1,5	12,2 = 11	4,5 = 7	
II	13,3 = 26,5	15,8 = 14	6,2 = 10	
III	6,8 = 13,5	13 = 12	- -	
				223,7

0	611,1 = 81 %	762,0 = 100 %
I	26,7 = 3,5 %	
II	104,4 = 13 %	
III	19,8 = 2,5 %	Verhältniszahl = 81 / 19.

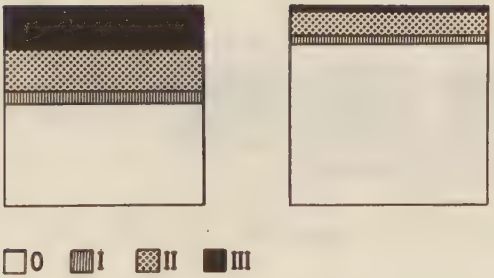


Abb. 8 Flächentreues Diagramm der Kontaktzonen 0 - III der Hypophysen 21 und 24 bezogen auf die gesamte Berührungsfläche zwischen Adeno - und Neurohypophyse.

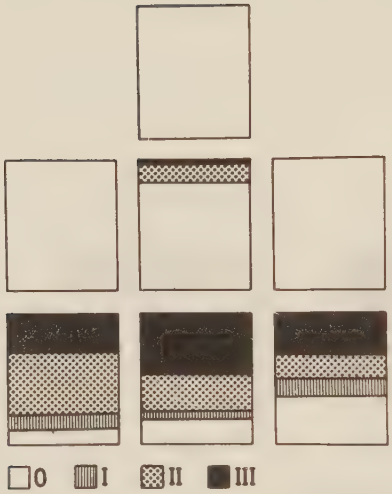


Abb. 9 Flächentreues Diagramm der verschiedenen Kontaktzonen 0 - I - II - III bezogen auf sieben Quadranten der Hypophyse 21.

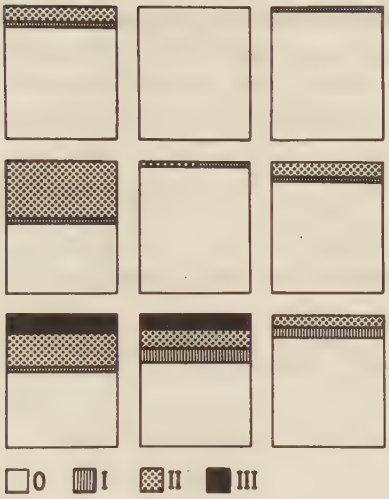


Abb. 10 Flächentreues Diagramm der verschiedenen Kontaktzonen 0 - I - II - III bezogen auf neun Quadranten der Hypophyse 24.

Tabelle IV

Einteilung des Untersuchungsmaterials nach Alter und Geschlecht.

1.Jahr	- 5 -
10. "	- 27 - 28 -
20. "	- 44 - 47 -
30. "	- 42 - 45 - 46 -
40. "	- 18 - 31 - 40 - 43 - 48 - 49 -
50. "	- 29 - 32 - 33 - 39 -
60. "	- 1 - 21 - 24 - 36 - 37 -
70. "	- 7 - 19 -
80. "	- 22 - 38 - 41 -
90. "	- 23 - 34 -

Hypophyse No.	♂	♀
	- 27 - 28 -	- 5 -
	- 44 - 47 -	- 45 - 46 -
	- 42 -	- 18 - 43 - 48 - 49 -
	- 31 - 40 -	- 33 -
	- 29 - 32 - 39 -	- 21 - 24 - 36 -
	- 1 - 37 -	- 19 -
	- 7 -	- 34 -
	- 22 - 38 - 41 -	
	- 23 -	

Tabelle V

Zusammengefasste Meßergebnisse von 30 Hypophysen in Absolut- und Prozentwerten. Die Verhältniszahl bezieht sich auf die Summe aller Einzelergebnisse der Kontaktzone O im Verhältnis zur Summe der Einzelergebnisse der Kontaktzonen I - II - u.III.

No.	O	I	II	III	Summe	Verh.Zahl
1	478,5 cm	107,5 cm	7,5 cm	459,3 cm	1053,3	45,3/54,7
	45,3 %	10,5 %	0,7 %	43,5 %	100 %	
5	40,4	139,6	806,8	128	1114,8	3,7/96,3
	3,7	12,6	72	11,7	100	
7	225,3	101,8	67,4	41,8	436,3	51,5/48,5
	51,5	23,3	15,4	9,8	100	
18	366,6	16,9	11	165,8	560,3	65,5/34,5
	65,5	3	2	29,5	100	
19	452,5	167	108	75,5	803	56,2/43,8
	56,2	20,8	13,6	9,4	100	
21	549,7	61,4	229,6	237,3	1078	51 /49
	51	6	21	22	100	
22	326,1	87,3	312,8	403,2	1129,4	29 /71
	29	7,7	27,7	35,6	100	
23	218,5	240	76	140,5	675	32,4/67,6
	32,4	35,6	11,3	20,7	100	
24	611,1	26,7	104,4	19,8	762	81 /19
	81	3,5	13,0	2,5	100	
27	294,3	194	75,4	-	563,7	52,1/47,9
	52,1	34,5	13,4	-	100	

No.	O	I	II	III	Summe	Verh.Zahl
28	290,3 cm	67,5 cm	144,8 cm	4,0 cm	506,6	57,2/42,8
	57,2 %	13,4 %	28,6 %	0,8 %	100 %	
29	365,5	166,5	51	58	641,3	57,1/42,9
	57,1	25,9	7,9	9,1	100	
31	519	160	29,5	65	773,5	67 /33
	67	21	3,7	8,3	100	
32	588,7	169,5	131,6	173,3	1063,1	55,3/44,7
	55,3	15,9	12,4	16,4	100	
33	485,9	115,4	59,3	136,3	796,9	61 /39
	61	14,5	7,4	17,1	100	
34	668	57	41,5	-	766,5	87,1/12,9
	87,1	7,5	5,4	-	100	
36	544,8	85,3	108,5	32	770,5	70,9/29,1
	70,9	11	14	4,1	100	
37	681,8	140,1	17,5	154,8	994,2	68,5/31,5
	68,5	14,1	1,8	15,6	100	
38	325,5	167,3	105,5	156,5	754,8	43,3/56,7
	43,3	22,1	14	20,6	100	
39	395	146,5	127	54	722,5	54,9/45,1
	54,9	20,2	17,5	7,4	100	
40	413	168,5	266	290,5	1138	36,2/63,8
	36,2	14,6	23,3	25,9	100	
41	548,5	46,5	102,5	315,5	1013	54 /46
	54	4,6	10,3	31,1	100	

No.	0	I	II	III	Summe	Verh.Zahl
42	424,0 cm	179,0 cm	135,5 cm	135,5 cm	874,5	48,5/51,5
	48,5 %	20,5 %	15,5 %	15,5 %	100 %	
43	609,5	109	323,5	55	1097	55,5/44,5
	55,5	9,9	29,6	5	100	
44	697	267,5	72,5	16	1053	66,1/33,9
	66,1	25,5	6,9	1,5	100	
45	398	208	33,5	-	640	62,2/37,8
	62,2	32,6	5,2	-	100	
46	789,5	18,5	50	-	858	92 /8
	92	2,2	5,8	-	100	
47	484	200,5	250,5	-	935	51,9/48,1
	51,9	21,4	26,7	-	100	
48	505	58	115	247	926	54,7/55,3
	54,7	6,3	12,2	26,8	100	
49	247	241,5	107	62	657,5	37,5/62,5
	37,5	36,8	16,3	9,4	100	

Tabelle VI

Summe aller Prozentwerte der Kontaktzonen 0 - I - II - III von 30 Hypophysen.
Vermessene Verhältniszahl = 54,9 : 45,1.

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	45,3	10,5	0,7	43,5	45,3 : 54,7
5	3,7	12,6	72,0	11,7	3,7 : 96,3
7	51,5	23,3	15,4	9,8	51,5 : 48,5
18	65,5	3	2	29,5	65,5 : 34,5
19	56,2	20,8	13,6	9,4	56,2 : 43,8
21	51	6	21	22	51 : 49
22	29	7,7	27,7	35,6	29 : 71
23	32,4	35,6	11,3	20,7	32,4 : 67,6
24	81	3,5	13	2,5	81 : 19
27	52,1	34,5	13,4	-	52,1 : 47,9
28	57,2	13,4	28,6	0,8	57,2 : 42,8
29	57,1	25,9	7,9	9,1	57,1 : 42,9
31	67	21	3,7	8,3	67 : 33
32	55,3	15,9	12,4	16,4	55,3 : 44,7
33	61	14,5	7,4	17,1	61 : 39
34	87,1	7,5	5,4	-	87,1 : 12,9
36	70,9	11	14	4,1	70,9 : 29,1
37	68,5	14,1	1,8	15,6	68,5 : 31,5
38	43,3	22,1	14	20,6	43,3 : 56,7
39	54,9	20,2	17,5	7,4	54,9 : 45,1
40	36,2	14,6	23,3	25,9	36,2 : 63,8
41	54	4,6	10,3	31,1	54 : 46
42	48,5	20,5	15,5	15,5	48,5 : 51,5

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
43	55,5	9,9	29,6	5,0	55,5 : 44,5
44	66,1	25,5	6,9	1,5	66,1 : 33,9
45	62,2	32,6	5,2	-	62,2 : 37,8
46	92	2,2	5,8	-	92 : 8
47	51,9	21,4	26,7	-	51,9 : 48,1
48	54,7	6,3	12,2	26,8	54,7 : 55,3
49	37,5	36,8	16,3	9,4	37,5 : 62,5
	1648,6	497,5	454,6	399,3	
%	54,9	16,6	15,2	13,3	54,9 : 45,1

Prozentwerte der einzelnen Kontaktzonen von 30 Hypophysen, bezogen auf die Summe der Kontaktzonen I - II und III, sowie deren Unterteilung nach dem Geschlecht.

30 aus 49	16,6	15,2	13,3	45,1 = 100 %
%	36,8	33,6	29,6	43,3 ± 2,5 %
17 ♂	19,5	13,9	15,4	48,8 = 100 %
%	40,0	28,5	31,5	49,0 ± 1,9 %
13 ♀	12,7	16,7	10,5	39,9 = 100 %
%	31,8	41,8	26,4	41,0 ± 5,3 %

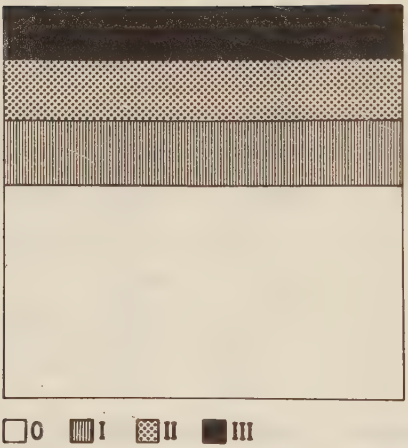


Abb. 11 Flächentreues Diagramm der prozentualen Anteile der Kontaktzonen 0 - I - II - III aus der Summe aller Kontaktzonen von 30 menschlichen Hypophysen.

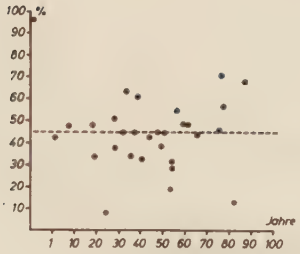


Abb. 12 Diagramm der Einteilung des Untersuchungsmateriales nach dem Alter und dem Verhältnis der Kontaktzone O zur Summe der Kontaktzonen I - II und III aufgrund mathematisch - statistisch gesicherter Werte. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Summe der Kontaktzonen I - II und III, also den Anteil der Berührungsfläche zwischen Adeno - und Neurohypophyse ohne geschlossene Bindegewebsmembran.
(vergl. Tab. IV u. V / S. 24 - 27 u. Abb. 13 u. 14 / f.)

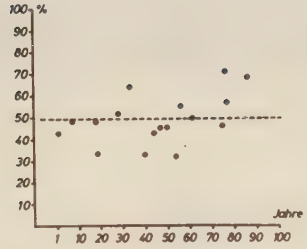
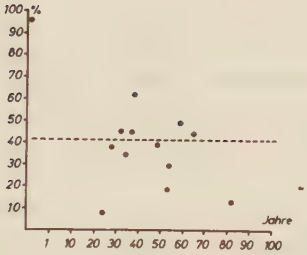


Abb. 13 Teildiagramm aus Abbildung 12 zur Darstellung des Geschlechtsunterschiedes. Ausgewertet wurden hierfür 17 Hypophysen männlicher Individuen. Die Ergebnisse wurden mathematisch - statistisch gesichert.



14 Teildiagramm aus Abbildung 12 zur Darstellung des Geschlechtsunterschiedes. Ausgewertet wurden hierfür 13 Hypophysen weiblicher Individuen. Die Ergebnisse wurden mathematisch - statistisch gesichert.

Tabelle VII

Aufteilung der prozentualen Anteile der Kontaktzonen von 30 Hypophysen auf neun Quadranten aufgrund von 18255 Meßergebnissen, die mit 5/6 - Wahrscheinlichkeit gesichert werden konnten.

		oben - links			
No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	91,4	8,6	-	-	91 : 9
5	14,7	19,5	50,9	14,9	15 : 85
7	-	-	-	-	- : -
18	100	-	-	-	100 : 0
19	58,7	25,4	15,9	-	59 : 41
21	-	-	-	-	- : -
22	29	2,3	47,8	20,8	29 : 71
23	74,6	25,4	-	-	75 : 25
24	85	3	12	-	85 : 15
27	86	14	-	-	86 : 14
28	97	3	-	-	97 : 3
29	62	7,8	30,2	-	62 : 38
31	88,2	11,8	-	-	88 : 12
32	55	22	13,5	9,5	55 : 45
33	-	-	-	-	- : -
34	98	2	-	-	98 : 2
36	100	-	-	-	100 : 0
37	77,5	20,3	-	2,2	77 : 23
38	63,5	36,5	-	-	63 : 37
39	100	-	-	-	100 : 0
40	58,6	30,8	10,6	-	59 : 41

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
41	87,5	0,8	11,4	-	88 : 12
42	67,5	25,6	6,9	-	67 : 33
43	69,2	11,9	18,9	-	69 : 31
44	94	3,3	2,7	-	94 : 6
45	100	-	-	-	100 : 0
46	100	-	-	-	100 : 0
47	77,5	2,8	19,7	-	77 : 23
48	52,2	-	-	47,8	52 : 48
49	89	11	-	-	89 : 11
	2077,5	287,8	240,1	97,6	
%	76,9	10,6	8,9	3,6	77 : 23

oben - Mitte

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	91,5	8,5	-	-	91 : 9
5	12,8	10	72,5	4,7	13 : 87
7	57,8	8,9	21,9	11,4	58 : 42
18	100	-	-	-	100 : 0
19	91,6	8,4	-	-	92 : 8
21	100	-	-	-	100 : 0
22	49	3,4	9,2	38,4	49 : 51
23	63	28	-	9	63 : 37
24	100	-	-	-	100 : 0
27	79,8	19,8	0,4	-	80 : 20
28	69	27	4	-	69 : 31
29	96	4	-	-	96 : 4
31	94	6	-	-	94 : 6
32	88,5	11,5	-	-	88 : 12
33	93	7	-	-	93 : 7
34	95,3	4,7	-	-	95 : 5
36	97	3	-	-	97 : 3
37	88,1	9,8	-	2,1	88 : 12
38	100	-	-	-	100 : 0
39	100	-	-	-	100 : 0
40	77,5	17,5	5	-	77 : 23
41	97,5	1,4	1,1	-	97 : 3
42	100	-	-	-	100 : 0
43	91	9	-	-	91 : 9
44	93	7	-	-	93 : 7

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
45	100	-	-	-	100 : 0
46	100	-	-	-	100 : 0
47	90	2,8	7,2	-	90 : 10
48	77,5	-	-	22,5	77 : 23
49	92	8	-	-	92 : 8
	2584,9	205,7	121,3	88,1	
%	86,2	6,8	4,1	2,9	86 : 14

oben - rechts

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	49,2	-	-	50,8	49 : 51
5	3	64	29	4	3 : 97
7	-	-	-	-	- : -
18	100	-	-	-	100: 0
19	91,2	8,8	-	-	91 : 9
21	-	-	-	-	- : -
22	7,9	20,4	45,2	26,5	8 : 92
23	52,4	47,6	-	-	52 : 48
24	98	2	-	-	98 : 2
27	45,8	34,8	19,4	-	46 : 54
28	44,3	-	55,7	-	44 : 56
29	88	7	5	-	88 : 12
31	64	14,8	1,6	19,6	64 : 36
32	13,6	41	45,4	-	14 : 86
33	-	-	-	-	- : -
34	87,5	12,5	-	-	87 : 13
36	64	8	28	-	64 : 36
37	27,3	48,2	19,1	5,4	27 : 73
38	50,3	13,4	36,3	-	50 : 50
39	-	-	-	-	- : -
40	41	9,5	49,5	-	41 : 59
41	66,5	12	21,5	-	66 : 34
42	100	-	-	-	100 : 0
43	86,5	13,5	-	-	86 : 14
44	65,3	29,1	5,6	-	65 : 35
45	77,4	18,1	4,5	-	77 : 23

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
46	100	-	-	-	100 : 0
47	85	15	-	-	85 : 15
48	78	6	-	16	78 : 22
49	25	39,5	35,5	-	25 : 75
	1611,1	465,3	401,3	122,3	
%	62	17,8	15,5	4,7	62 : 38

Mitte - links

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	15,2	16,8	-	68	15 : 85
5	-	7,6	92,3	0,1	0 : 100
7	46	21,4	12,9	19,7	46 : 54
18	94	-	-	6	94 : 6
19	80,2	6,5	9,8	3,5	80 : 20
21	100	-	-	-	100 : 0
22	26,1	2,8	53,2	17,9	26 : 74
23	14,8	26	2,8	56,4	15 : 85
24	54,5	2	43,5	-	54 : 46
27	61,8	38,2	-	-	62 : 38
28	68	2,5	29,5	-	68 : 32
29	31	61	8	-	31 : 69
31	61	36	-	3	61 : 39
32	42,8	8,2	33	16	43 : 57
33	74	12,2	13,8	-	74 : 26
34	82,8	1,4	15,8	-	83 : 17
36	77	2,4	20,6	-	77 : 23
37	91	6	3	-	91 : 9
38	35,3	16,4	-	48,3	35 : 65
39	86	14	-	-	86 : 14
40	24,9	9,5	17	48,6	25 : 75
41	58,2	2,4	14,7	24,7	58 : 42
42	47	17,6	30,8	4,6	47 : 53
43	66	3,8	30,2	-	66 : 34
44	84	11,2	4,8	-	84 : 16
45	41,4	55	3,6	-	41 : 59

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
46	98	2	-	-	98 : 2
47	40,7	8,4	50,9	-	41 : 59
48	55	2,5	5,5	37	55 : 45
49	60	40	-	-	60 : 40
	1716,7	433,8	495,7	353,8	
%	57,2	14,5	16,5	11,8	57 : 43

Mitte - Mitte

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	70,5	4,9	-	24,6	70 : 30
5	1,3	5,0	93	0,7	1 : 99
7	64,5	16,2	3,1	16,2	64 : 36
18	64	7,5	-	28,5	64 : 36
19	50	8,5	-	41,5	50 : 50
21	84	-	15	1	84 : 16
22	46,1	8,5	13,3	32,1	46 : 54
23	35	28,8	-	36,2	35 : 65
24	97	1	2	-	97 : 3
27	83,6	16,4	-	-	84 : 16
28	92,2	5,8	2	-	92 : 8
29	69	28	3	-	69 : 31
31	83,4	9	1,6	6	83 : 17
32	87,4	10,2	0,3	2,1	87 : 13
33	87,5	1,7	-	10,8	87 : 13
34	100	-	-	-	100 : 0
36	50,8	45,5	3,7	-	51 : 49
37	87,5	12,5	-	-	87 : 13
38	67	11	-	22	67 : 33
39	61	28	6,5	4,5	61 : 39
40	84,5	7	1,8	6,7	84 : 16
41	86,4	-	-	13,6	86 : 14
42	42	6,8	9,4	41,8	42 : 58
43	79	16,6	4,4	-	79 : 21
44	89,5	10,5	-	-	89 : 11
45	87	13	-	-	87 : 13

No	0	I	II	III	0 : I - II - III
46	100	-	-	-	100 : 0
47	73,2	22,1	4,7	-	73 : 27
48	10,6	0,4	9,2	79,8	11 : 89
49	15,4	84,6	-	-	15 : 85
	2049,4	409,5	173,0	368,1	
%	68,3	13,6	5,8	12,3	68 : 32

Mitte - rechts

No.	O	I	II	III	O : I - II - III
1	27	7,2	-	65,8	27 : 73
5	-	21	79	-	0 : 100
7	42,9	16,2	40,9	-	43 : 57
18	82	5	13	-	82 : 18
19	26,1	38	18,8	17,1	26 : 74
21	100	-	-	-	100 : 0
22	13	0,9	-	86,1	13 : 87
23	15,1	33,1	51,8	-	15 : 85
24	85	2	13	-	85 : 15
27	20,2	30,6	49,2	-	20 : 80
28	24	-	76	-	24 : 76
29	62,8	32	5,2	-	63 : 37
31	30	32,1	3,2	34,7	30 : 70
32	49	19,1	25,8	6,1	49 : 51
33	29,2	18,8	18	34	29 : 71
34	71,3	6,1	22,6	-	71 : 29
36	63	8,2	28,8	-	63 : 37
37	82,4	15,6	2	-	82 : 18
38	37,8	25,8	56,8	9,6	38 : 62
39	38,5	22,1	4,4	35	38 : 62
40	33,2	21,2	45,6	-	33 : 67
41	22	0,9	-	77,1	22 : 78
42	33,7	29,3	0,4	36,6	34 : 66
43	70,2	7,2	22,6	-	70 : 30
44	57,5	31,5	3,9	7,1	57 : 43
45	45,6	36	18,4	-	46 : 54

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
46	98,2	-	1,8	-	98 : 2
47	22,7	20,3	57	-	23 : 77
48	63	11,2	9,5	16,3	63 : 37
49	-	26	47,2	26,8	0 :100
	1345,4	517,3	714,9	452,3	
%	44,4	12,2	23,4	15	44 : 55

unten - links

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	16	3,6	6,4	74	16 : 84
5	-	1,8	33,8	64,4	0 : 100
7	49,1	48,7	-	2,2	49 : 51
18	39	4	-	57	39 : 61
19	40	27	28,5	4,5	40 : 60
21	12	11	44	33	12 : 88
22	13,6	17,1	58	11,3	14 : 86
23	6,7	21,3	-	72	7 : 93
24	58,5	1,5	26,5	13,5	58 : 42
27	27,8	65,3	6,9	-	28 : 72
28	18,9	11,9	69,2	-	19 : 81
29	17,6	58,2	9,4	14,8	18 : 82
31	33,4	23,4	23,4	19,8	33 : 67
32	7,4	15,6	26,5	50,5	7 : 93
33	45,6	25,8	-	28,6	46 : 54
34	82,2	13,6	4,2	-	82 : 18
36	68	16,4	9,8	5,8	68 : 32
37	45,6	4,8	-	49,6	46 : 54
38	5	50	0,7	44,3	5 : 95
39	47	41	-	12	47 : 53
40	-	10,3	9,2	80,5	0 : 100
41	-	8	-	92	0 : 100
42	18,6	27,6	53,8	-	19 : 81
43	6,8	8,4	52,6	32,2	7 : 93
44	46,8	42,6	10,6	-	47 : 33
45	69	31	-	-	69 : 31

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
46	85	2,5	12,5	-	85 : 15
47	24,2	24,8	51	-	24 : 76
48	83	7	9	-	83 : 17
49	4,3	88	7,7	-	4 : 96
	971,1	712,2	553,7	762	
%	32,4	23,7	18,5	25,4	32 : 68

unten - Mitte

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	29,4	11,3	0,5	58,8	29 : 71
5	-	0,3	93,6	6,1	0 : 100
7	75,6	24,4	-	-	76 : 24
18	2	1	0,5	96,5	2 : 98
19	37,5	43,8	10,1	8,6	37 : 63
21	19,5	5,5	28,5	46,5	20 : 80
22	6,8	13,3	56,8	23,1	7 : 93
23	15,1	82,5	-	2,4	15 : 85
24	63	11	14	12	63 : 37
27	6,3	85,2	8,5	-	6 : 94
28	17	50	25	8	17 : 83
29	44,6	30	3,6	21,8	45 : 55
31	64,2	27,9	7,9	-	64 : 36
32	44	30	8	18	44 : 56
33	6,7	40,8	10,1	42,4	7 : 93
34	90	10	-	-	90 : 10
36	82,4	11,3	6,3	-	82 : 18
37	17	2,4	-	80,6	17 : 83
38	23,2	30,6	10,2	36	23 : 77
39	28	16,4	50	5,6	28 : 72
40	6,6	17,8	27,1	48,5	7 : 93
41	16,4	16,4	23,6	43,6	16 : 84
42	15,8	51,2	14,1	18,9	16 : 84
43	10,3	9,9	74,9	4,9	10 : 90
44	49,4	24,4	21,3	4,9	49 : 51
45	28,8	71,2	-	-	29 : 71

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
46	59	14,8	26,2	-	59 : 41
47	37,1	51,3	11,6	-	37 : 63
48	46	13,5	37	4	46 : 54
49	21,4	78,6	-	-	21 : 79
	963,1	876,8	569,4	591,2	
%	32,1	29,2	19	19,7	32 : 68

unten - rechts

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
1	10,8	33,6	-	55,6	11 : 89
5	-	3,7	96,3	-	0 : 100
7	12,1	74,3	13,6	-	12 : 88
18	9	14	11	66	9 : 91
19	34,2	22,8	38,2	4,8	34 : 66
21	35	15	18	32	35 : 65
22	-	-	-	100	0 : 100
23	0,7	38,2	54	7,1	1 : 99
24	83	7	10	-	83 : 17
27	-	37,8	62,2	-	38 : 62
28	-	19,2	80,8	-	19 : 81
29	15	24	-	61	15 : 85
31	47,4	41,7	10,9	-	47 : 53
32	25,6	19	3,4	52	26 : 74
33	17,1	23,9	22,2	36,8	17 : 83
34	62,8	26,8	10,4	-	63 : 37
36	19,9	1,5	37,6	41	20 : 80
37	65	30	-	5	65 : 35
38	13,3	32,6	38,2	15,9	13 : 87
39	14,2	33,4	51,6	0,8	14 : 86
40	4,2	10,1	66,7	19	4 : 96
41	3,3	3,3	20,1	73,3	3 : 97
42	11	37,5	32	19,5	11 : 89
43	22,6	13,6	63,8	-	23 : 77
44	13	69	18	-	13 : 87
45	4	70,6	25,4	-	4 : 96

No.	0	I	II	III	0 : I - II - III
46	76	2,7	21,3	-	76 : 24
47	11,6	51,2	37,2	-	12 : 88
48	43	15,8	39,6	1,6	43 : 57
49	15	6,2	40,8	38	15 : 85
	668,8	778,5	923,3	629,4	
%	22,3	25,9	30,8	21	22 : 78

Tabelle VIII

Die Zusammenfassung der Einzelwerte aus Tabelle VII ergibt den durchschnittlichen Prozentanteil der Summe aller Kontaktzonen 0 - I - II - III von 30 Hypophysen in ihrer Verteilung auf neun Quadranten. (vergl. Abb. 15 /S.53).

0 = 76,9 %	0 = 80,2 %	0 = 62,0 %
I = 10,6 %	I = 6,8 %	I = 17,8 %
II = 8,9 %	II = 4,1 %	II = 15,5 %
III = 3,6 %	III = 2,9 %	III = 4,7 %
= 77 : 23	= 86 : 14	= 62 : 38
0 = 57,2 %	0 = 68,3 %	0 = 44,4 %
I = 14,5 %	I = 13,6 %	I = 17,2 %
II = 16,5 %	II = 5,8 %	II = 23,4 %
III = 11,8 %	III = 12,3 %	III = 15,0 %
= 57 : 43	= 68 : 32	= 44 : 55
0 = 32,4 %	0 = 32,1 %	0 = 22,3 %
I = 23,7 %	I = 29,2 %	I = 25,9 %
II = 18,5 %	II = 19,0 %	II = 30,8 %
III = 25,4 %	III = 19,7 %	III = 21,0 %
= 32 : 68	= 32 : 68	= 22 : 78

Die Zusammenfassung der Einzelwerte aller Kontaktzonen von 30 Hypophysen ergibt die gemessene Verhältniszahl von 55 : 45 % (vergl. Abb. 16 /S.54).

Kontaktzone 0	= 54,9 %
"	I = 16,6 %
"	II = 15,2 %
"	III = 13,3 %

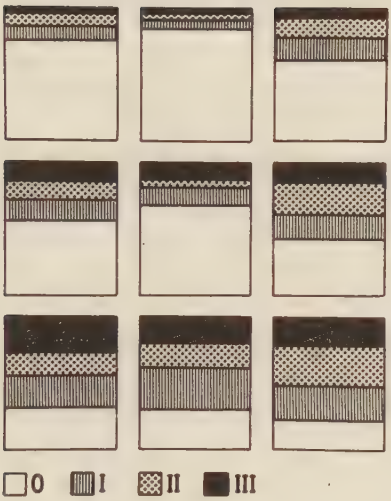


Abb. 15 Flächentreues Diagramm der prozentualen Anteile der Kontaktzonen 0 - I - II - III von 30 Hypophysen in ihrer Verteilung auf neun Quadranten, bezogen auf den Durchschnittswert der einzelnen Quadranten.

Tabelle IX

Zusammenfassung der Prozentwerte der Kontaktzonen O - I - II und III aus der Summe der Kontaktzonen der drei oberen, mittleren und unteren Quadranten von 30 Hypophysen.

Quadrant	O	I	II	III	
oben - links	76,9	10,6	8,9	3,6	
- Mitte	86,2	6,8	4,1	2,9	
- rechts	62,0	17,8	15,5	4,7	
	225,1	35,2	28,5	11,2	
%	75,0	11,7	9,5	3,7	= 75 : 25
Mitte - links	57,2	14,5	16,5	11,8	
- Mitte	68,3	13,6	5,8	12,3	
- rechts	44,4	17,2	23,4	15,0	
	169,9	45,3	47,3	39,1	
%	56,2	15,1	15,7	13,0	= 56 : 44
unten - links	32,4	23,7	18,5	25,4	
- Mitte	32,1	29,2	19,0	19,7	
- unten	22,3	25,9	30,8	21,0	
	86,8	78,8	68,3	66,1	
%	28,9	26,3	22,8	22,0	= 29 : 71

Das Verhältnis der Kontaktzone O zur Summe der Kontaktzonen I - II und III beträgt in den horizontalen Segmenten, bestehend aus drei Quadranten:

oben	75 : 25
Mitte	56 : 44
unten	29 : 71

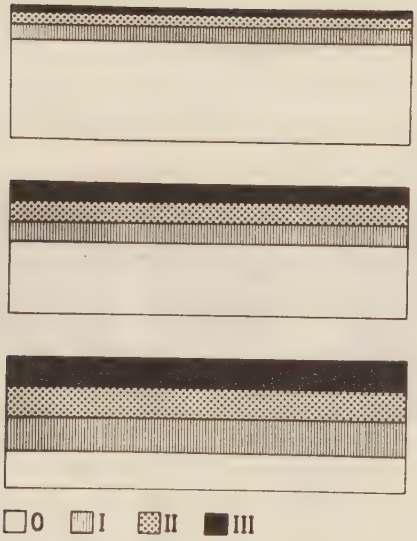


Abb. 16 Flächentreues Diagramm der prozentualen Anteile der Kontaktzonen 0 - I - II und III von 30 Hypophysen in ihrer Verteilung auf drei horizontale Segmente, bestehend aus je drei Quadranten.

Tabelle X

Zusammenfassung der Prozentwerte der Kontaktzonen O - I - II und III aus der Summe der Kontaktzonen der drei linken, mittleren und rechten Quadranten von 30 Hypophysen.

Quadrant	O	I	II	III	
links - oben	76,9	10,6	8,9	3,6	
- Mitte	57,2	14,5	16,5	11,8	
- unten	32,4	23,7	18,5	25,4	
	166,5	48,8	43,9	40,8	
%	55,3	16,3	14,7	13,7	= 55 : 45
Mitte - oben	86,2	6,8	4,1	2,9	
- Mitte	68,3	13,6	5,8	12,3	
- unten	32,1	29,2	19,0	19,7	
	186,6	49,6	28,9	34,9	
%	62,2	16,6	9,6	11,6	= 62 : 38
rechts- oben	62,0	17,8	15,5	4,7	
- Mitte	44,4	17,2	23,4	15,0	
- unten	22,3	25,9	30,8	21,0	
	128,7	60,9	69,7	40,7	
%	42,9	20,3	23,2	13,6	= 43 : 57

Das Verhältnis der Kontaktzone O zur Summe der Kontaktzonen I - II und III beträgt in den vertikalen Segmenten, bestehend aus drei Quadranten:

links 55 : 45
Mitte 62 : 38
rechts 43 : 57

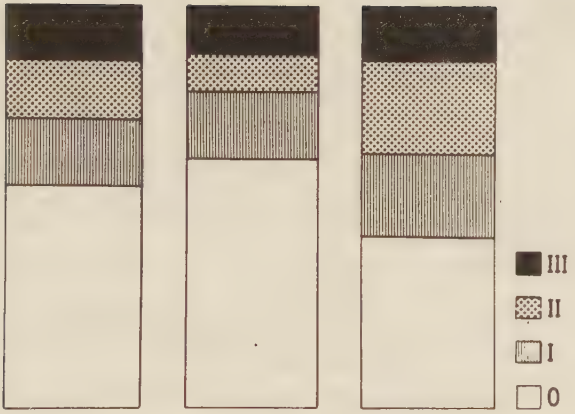


Abb. 17 Flächentreues Diagramm der prozentualen Anteile der Kontaktzonen 0 - I - II und III von 30 Hypophysen in ihrer Verteilung auf drei vertikale Segmente, bestehend aus je drei Quadranten.

Statistische Sicherung der Ergebnisse.

Die mathematisch - statistische Sicherung aller Messergebnisse erfolgte mit Hilfe der Ereignisstatistik nach HOSEMANN. Dabei wurde zunächst berechnet, dass die Anzahl von 30 aus 62 in dieser Arbeit ausgewerteten Hypophysen 30 % über der erforderlichen Zahl von Berechnungseinheiten liegt, die notwendig gewesen wären, um eine allgemeingültige Aussage über die zur Untersuchung stehenden Verhältnisse an der Bindegewebsmembran zwischen der Adeno - und Neurohypophyse des Menschen weisser Rasse zu machen. Weiterhin wurde festgestellt, dass es sich bei den Ergebnissen aus dem vorliegenden Untersuchungsmaterial mit 3σ - Wahrscheinlichkeit um eine Normalverteilung um den tatsächlichen Mittelwert von

$$43{,}3 \pm 2{,}5\ \%$$

handelt. Die Formel der mittleren Abweichung lautet:

$$\sigma_x \pm \sqrt{\frac{n_i \cdot x_i^2}{n - 1}}\ .$$

Hierbei ist "n" die Gesamtzahl des Auswertungsmateriales und "n_i" die Zahl der von mir frei gewählten und auf jeweils 5 % begrenzten Grössenklassen. Als Klasse "0" des Mittelwertes wurde aufgrund der Messwerte "45" angenommen, was sich voll bestätigt hat. Da mit dieser Formel die tatsächliche Streuung um den Mittelwert nur mit 66 prozentiger Sicherheit erfassbar war, wurde mit Hilfe der 3σ - Regel eine Sicherung aller Werte der Ergebnisaussage unter Verwendung der Äquivalentwert - Tabellen nach HOSEMANN durchgeführt. Es darf somit festgestellt werden, dass alle in der vorliegenden Arbeit gemachten Ergebnisaussagen nach der 3σ - Regel mit 99 % Wahrscheinlichkeit

die tatsächlichen Verhältnisse erfassen, dass heisst, die nachfolgend gemachten Ergebnisaussagen haben mit 99,7 Prozent Wahrscheinlichkeit Allgemeingültigkeit für die zur Untersuchung stehenden Bindegewebsmembranverhältnisse der menschlichen Hypophyse weisser Rasse.

Ergebnisse.

Bei der Auswertung der Meßergebnisse von 30 ausgewählten Hypophysen wurden aus 18255 Einzelergebnissen 1590 Ergebniszahlen zusammengestellt, die in den Tabellen V bis VIII /S. 25 bis 52 erfasst sind. Eine über diese Zusammenstellung hinausgehende Bekanntgabe der grossen Zahl von Einzelergebnissen ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich. Es wurden daher alle Meßergebnisse mit den entsprechenden photographischen Meßunterlagen in vier Bänden zusammengefasst, die gesondert eingesehen werden können.
1. Die Tabellen V und VI /S. 25 bis 29 geben einen Überblick der Meßergebnisse der einzelnen Hypophysen in Absolut - und Prozentwerten. Sie zeigen das Verhältnis der luckenlosen Bindegewebsmembran, also der Kontaktzone O zur Summe der Kontaktzonen I - II und III, die jene bindegewebslose Berührungsfläche zwischen der Adeno - und Neurohypophyse ausmachen. Die Abbildungen 11 und 12 /S. 30 und 31 zeigen das Gesamtverhältnis im flächentreuen Diagramm. - Auf dem ersten Blick überrascht die grosse Streuungsbreite des Verhältnisses zwischen den Kontaktzonen O und I bis III. Die Extremwerte liegen bei den Hypophysen 5 und 46. Einmal beträgt der bindegewebige Anteil der gesamten Berührungsfläche zwischen Adeno - und Neurohypophyse nur 3,7 Prozent, im anderen Fall jedoch 92 Prozent. Ermittelt man

aber den gemessenen Durchschnittswert aus 30 Hypophysen, so verhält sich die lückenlose Bindegewebsmembran, also die Kontaktzone O zu den direkten Berührungsstellen, also den Kontaktzonen I - II und III wie 55 : 45. Der mit Hilfe der 3 σ - Regel mathematisch - statistisch gesicherte Prozentwert der Summe der Kontaktzonen I - II und III beträgt

$$43{,}3 \pm 2{,}5 \ .$$

Es muss demnach als erwiesen angesehen werden, dass die bindegewebige Berührungsfläche zwischen der Adeno - und Neurohypophyse des Menschen inkomplett ist und die unmittelbare Kontaktnahme ohne abgrenzende Bindegewebsmembran nahezu die Hälfte aller gemeinsamen Berührungsflächen, nämlich 45 Prozent ausmacht.

2. Die Abbildung 12 /S.31 zeigt im Diagramm eine Einteilung des Untersuchungsmateriales nach dem Alter und dem Verhältnis der Kontaktzone O zur Summe der Kontaktzonen I - II und III. Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen kann entgegen der bisherigen Annahme mit 3 σ - Wahrscheinlichkeit ausgesagt werden, dass eine Altersabhängigkeit hinsichtlich der Zu- oder Abnahme der bindegewebigen Membrananteile nicht besteht.

3. Die Abbildungen 13 und 14 /S.32 und 33 zeigen in Einzeldiagrammen die Einteilung des Untersuchungsmateriales nach dem Geschlecht. Es ist festzustellen, dass ein signifikanter Unterschied der Geschlechter im Verhältnis der Kontaktzone O zur Summe der Kontaktzonen I - II und III besteht. Der Durchschnittswert der direkten Kontaktnahme der Adenohypophysenzellen mit den Zellen der Neurohypophyse ohne Bindegewebsmembran beträgt

beim männlichen Geschlecht $49 \pm 1{,}9$ %

beim weiblichen Geschlecht $41 \pm 5{,}3$ % . -

4. Die Tabellen VII /S.34 - 51 und VIII /S.52 enthalten die Prozentwerte der Anteile aller Kontaktzonen von 30 Hypophysen in ihrer Aufteilung auf neun Quadranten, sowie deren zusammengefasste Übersicht. Aufgrund dieser Einteilung wurde es möglich, Aussagen über den Ort und das Ausmaß der direkten Kontaktnahme von Adeno - und Neurohypophyse ohne abgrenzende Bindegewebsmembran zu machen. Die Abbildung 15 /S.53 zeigt die Verhältnisse im flächentreuen Diagramm. Es erwies sich, dass im statistisch ermittelten Durchschnitt alle unterschiedenen Berührungsarten, also die Kontaktzonen O - I - II und III in jeder Hypophyse und darüber hinaus in jedem der neun Quadranten anzutreffen sind. Tatsächlich fanden sich in meinem vermessenen Untersuchungsmaterial 5 von 30 Hypophysen, die keine Kontaktzone III bei einer dem Mittelwert entsprechenden kompensatorischen Zunahme der Kontaktzonen I und II aufwiesen. Unterschiedlich ist demnach im Bereich der Norm nur die Quantität, nicht aber die Qualität der Kontaktnahme zwischen verschiedenen Abschnitten der Berührungsfläche von Adeno - und Neurohypophyse.
Dieser Feststellung folgte eine genauere Untersuchung der einzelnen Quadranten. Die Betrachtung der Tabelle VIII /S.52 lässt eine auffällige Reihenfolge in der Grösse der Kontaktnahme innerhalb der neun Quadranten erkennen. Es folgen nach der Grösse der Kontaktnahme die Quadranten:

unten - rechts / unten - Mitte / unten - links
Mitte - rechts / Mitte - links / oben - rechts
Mitte - Mitte / oben - links / oben - Mitte .

Demnach findet sich die grösste Kontaktnahme mit 78 : 22 % stets im unteren - rechten Quadranten, während die geringste Kontakt-

nahme im oberen - mittleren Quadranten, der dem Eintritt des Hypophysenstieles entspricht, zu finden ist.

5. Aus dieser auffälligen Reihenfolge der Kontaktnahme von Adeno - und Neurohypophysenanteilen innerhalb der neun Quadranten ergab sich die Zusammenstellung der Tabellen IX /S.54 und X /S.56 . Die Einteilung aller Messwerte in drei horizontale und drei vertikale Segmente, die jeweils aus drei Quadranten bestehen, lässt erkennen, dass insgesamt die grösste Kontaktnahme im unteren und die geringste im oberen Segment erfolgt. Anders hingegen verhalten sich die vertikalen Segmente. Hier findet sich unter Berücksichtigung der Stieleintrittszone bei nahezu gleicher Kontaktnahme im linken und mittleren Segment ein deutliches Überwiegen der Kontaktnahme von Adeno - und Neurohypophysenanteilen im rechten Segment um 12 Prozent. Diese Aussage sollen die Abbildungen 16 /S.55 und 17 /S.57 im Diagramm verdeutlichen. Demzufolge kann gesagt werden, dass die Kontaktnahme ohne abgrenzende Bindegewebsmembran zwischen der Adeno - und Neurohypophyse des Menschen von der Basis zur Eintrittszone des Hypophysenstieles hin ungleichmässig abnimmt, wobei die Kontaktnahme rechts gegenüber links deutlich grösser ist.

6. Aus der Tabelle VI /S.28 - 29 geht hervor, dass sich die Kontaktzonen I - II und III in verschiedener Reihenfolge und unterschiedlicher Grössenordnung an der Gesamtberührungsfläche zwischen der Adeno - und Neurohypophyse beteiligen, wobei ein eindeutiger Geschlechtsunterschied besteht. So ist beim männlichen Geschlecht in der Reihenfolge I - III - II die Kontaktzone I und beim weiblichen Geschlecht in der Reihenfolge II - I - III die Kontaktzone II am stärksten vertreten. Der gemein-

same Durchschnitt beider Geschlechter zeigt die Reihenfolge I - II - III. Die Kontaktzone III des männlichen Geschlechtes überwiegt die des weiblichen um 5 Prozent, wobei der gemeinsame Durchschnitt mit 29,6 Prozent fast ein Drittel der Kontaktzonen I - II und III ausmacht.

Wie bereits unter Ziffer 2 /S.60 festgestellt wurde, besteht keine Altersabhängigkeit hinsichtlich der Zu - oder Abnahme der bindegewebigen Membrananteile zwischen der Adeno - und Neurohypophyse. Das Verhältnis der Kontaktzone O zur Summe der Kontaktzonen I - II und III ist kostant individuell. Auf eine mögliche, geschlechtsabhängige, periodisch verlaufende Altersabhängigkeit der Kontaktzone III innerhalb der Summe der Kontaktzonen I - II und III werde ich in der Diskussion besonders eingehen. -

Die Kontaktzonen O - I - II und III sind dem statistischen Mittelwert zufolge in jeder menschlichen Hypophyse und jedem der neun Quadranten vorhanden. Die nun folgenden Abbildungen 18 - 19 und 20 zeigen ein im Bereich der Kontaktzonen I - III stets anzutreffendes Strukturphänomen, dass im Bereich der Kontaktzone III besonders ausgeprägt erscheint. Hier lassen sich basophile Adenohypophysenzellkomplexe, Zellsäulen, aber auch Einzelzellen nachweisen, die bis zu 3150 μ weit von ihrem Ursprungsort entfernt in das neurohypophysäre Gewebe hinein verlagert sind. Eine Abhängigkeit der Entfernung dieser Invasionszellen vom adenohypophysären Grundkomplex vom Alter und Geschlecht konnte nicht gefunden werden. Die Zellen sind kubisch, polyedrisch oder auch zylindrisch, sie haben eine Kernmembran und ein Chromatingerüst mit Nukleolus. Ihr Protoplasmaleib ist,

zumindest in den der Adenohypophyse näher liegenden Zellreihen der Kontaktzone II, deutlich abgrenzbar. Die Kerne dieser Zellen haben bei verschiedener Grösse eine ungleiche Form und zeigen eine unterschiedliche Anfärbung. Dem histologischen Charakter nach handelt es sich um funktionsfähige Drüsenelemente. Dabei unterliegen die am weitesten im neurohypophysären Gewebe liegenden Adenohypophysenzellen einer Degeneration. Es finden sich im Bereich dieser Invasionszonen alle Übergänge von der Kernhyperchromatose über die Pyknose bis zur vollständigen Karyolyse. Auch das Zellplasma zeigt entsprechende Kontur - und Strukturveränderungen, sowie eine unterschiedliche Anfärbung. Diese Kern - und Zelldegenerationen finden sich im gesamten Bereich der Kontaktzonen I bis III, wobei in den adenohypophysennahen Zonen I und II Kernhyperchromatose und stärkere Färbbarkeit des Protoplasmas uberwiegen, während sich die vollständige Kernauflösung nur im Bereich der Kontaktzone III sicher nachweisen lässt.

Da sich diese Zustandsbilder einer progredient, den Kontaktzonen I - III entsprechenden, neurohypophysenwärts verlaufenden Zelldegeneration stets nachweisen lassen und gesichert ist, dass die menschliche Hypophyse weisser Rasse an ihrer Kontaktfläche zwischen Adeno - und Neurohypophyse 43,3 $\pm$ 2,5 Prozent der Kontaktzonen I - II und III besitzt, kann gesagt werden, dass basophile Adenohypophysenzellen in wechselndem Ausmaß unabhängig vom Alter, aber mit durchschnittlich 8 prozentigem Überwiegen beim männlichen Geschlecht bis zu 3150 μ weit von der Kontaktfläche zwischen Adeno - und Neurohypophyse entfernt in das Gewebe der Neurohypophyse hineinverlagert sind, wo sie zunehmend einer Degeneration anheim fallen.

Abb. 18 Adenohypophysärer basophiler Zellkomplex im Bereich der Kontaktzone III, dessen Abstand von der Kontaktfläche innerhalb der Neurohypophyse 1500 μ beträgt. Hypophyse 21 im Abbildungsmaßstab 1 : 800

Abb. 19 Zelldegeneration mit Karyolyse einzelner basophiler Adenohypophysenzellen im Bereich der Kontaktzone III im Abstand von 2400 µ von der Kontaktfläche entfernt innerhalb der Neurohypophyse.
Hypophyse 21 im Abbildungsmaßstab 1 : 800

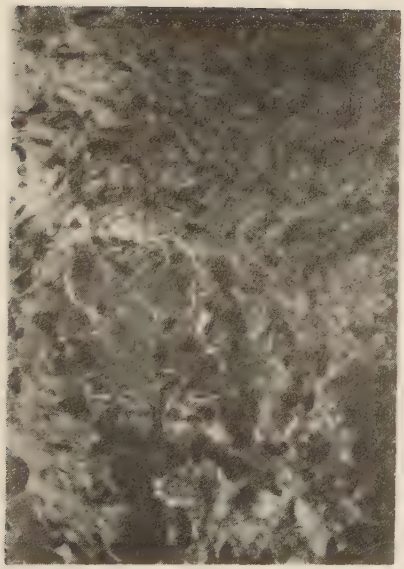


Abb. 20 Degeneration eines adenohypophysären Zellkomplexes mit vollständigem Kernschwund im Bereich der Kontaktzone III innerhalb der Neurohypophyse.
Hypophyse 18 im Abbildungsmaßstab 1 : 450

Besprechung der Ergebnisse.

Nach der in der Einleitung gegebenen Problemstellung war der Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit die seit LOTHRINGER (1886) bekannte Tatsache der Invasion von basophilen Adenohypophysenzellen aus der pars intermedia in das Gewebe der Neurohypophyse. Besonders erwähnt seien die Untersuchungen von THOM (1901), der im Hypophysenhinterlappen "auf einer Seite zahlreiche, stark cyanophile Zellen fand, welche mit dem Vorderlappenepithel zusammenhängend und ihm gleichend, ein Sarkom vortäuschen". ERDHEIM (1903) und LÖWENSTEIN (1907) bestätigen diese Beobachtung, jedoch wurde der spezifisch basophile Charakter erst von LUCIEN (1909), ERDHEIM und STUMME erkannt. Über die Art der Invasion basophiler Intermediazellen haben sich im Lauf der Jahrzehnte im Wesentlichen zwei Anschauungen gebildet, die kurz dargestellt werden sollen. So nehmen KOHN, STUMPF, VOGEL und vor allem GUIZETTI (1927) an, dass die Intermediazellen einzeln aktiv in den Faserfilz des Hypophysenhinterlappens einwandern. Sie sollen dabei besonders häufig den Gefässbindegewebssträngen folgen. Dabei nimmt GUIZETTI eine amöboide Fortbewegungsart der Zellen an, die durch chemotaktische Reizwirkung des Hypophysenhinterlappens "angelockt" werden. Ausserdem nimmt er, gestützt durch Untersuchungen anderer Autoren, eine amitotische Zellvermehrung, die bei starker Proliferation auch durch mitotische Teilungen vergrössert wurde, als erwiesen an. Eine weitere Möglichkeit der Invasion wäre die, dass die basophilen Intermediazellen zu Epithelsträngen zusammengeschlossen in den Hypophysenhinterlappen vordringen, wobei aber zwischen den Strängen im neurohypophysären Gewebe auch Einzelzellen zu finden sind.

Diese Zellanhäufungen zeigen keinerlei Abgrenzung durch Bindegewebe, sie liegen "nackt" im Parenchym des Hypophysenhinterlappens. Es sind jene Zellstränge, die THOM, LÖWENSTEIN und LUCIEN für carcinomatöse Wucherungen hielten. So kann als erste der Anschauungen zusammengefasst werden, dass einzelne basophile Intermediazellen aktiv - amöboid in den Hypophysenhinterlappen einwandern, während das Eindringen geschlossener, epithelialer Zellstränge auf ein mit Zellvermehrung einhergehendes, physiologisches Wachstum aus der Intermediärzone der Adenohypophyse in Richtung zur Neurohypophyse hin erfolgt, das dem Grad der Zellvermehrung entspricht. - Andere Autoren lehnen dagegen eine aktive Bewegung der Basophilen ab (DIECKMANN), und erklären die Basophileninvasion des Hypophysenhinterlappens mit einer "passiven Heterotopie" gelegentlich der Einwanderung von Bindegewebssepten und Gefässen. - Gegen diese Theorie spricht allein schon die Tatsache, dass die Basophileninvasionen in meist breiter Front und häufig unabhängig von den Bindegewebssepten aus der Zona intermedia heraus erfolgen. Auch lassen sich stets basophile Adenozellkomplexe abseits der Gefässe im Hinterlappengewebe finden, deren Auftreten mit heterotopen Vorgängen nicht zu erklären ist. Es spricht alles dafür, dass die Basophileninvasionen nicht mit einer Heterotopie erklärbar sind, sondern die natürliche und einfache Konsequenz der Zellproliferationen darstellen.

Es erhob sich also im Rahmen der vorliegenden Arbeit zunächst die Frage, wo und in welchem Ausmaß die in der pars intermedia der Adenohypophyse ihren Ausgang nehmenden basophilen Zellinvasionen die Grenze zwischen Adeno - und Neurohypophyse passieren

und ob hier eine mögliche Abhängigkeit von Alter und Geschlecht besteht. Die beide Anteile des Organes trennende Bindegewebsmembran ist ein Teil des stratum fibrosum, das die eigentliche Kapsel der Hypophyse darstellt. Besonders stark entwickelte, transversalwärts verlaufende Faserzüge finden sich nach POPA in regelmässiger Anordnung an der Vorder - Hinterlappengrenze. Sie strahlen keilförmig, besonders von den Randgebieten der Kapsel ausgehend, in die Grenzmembran ein. Nun, es darf heute als erwiesen angesehen werden, dass die Grenzfläche zwischen der pars intermedia der Adenohypophyse und der Neurohypophyse des Menschen weisser Rasse von einer unterschiedlich starken Bindegewebsmembran gebildet wird, die ich dort als Kontaktzone O bezeichnet habe, wo sie vollständig geschlossen ist und so eine direkte Kontaktnahme zwischen Zellen der Adeno - und Neurohypophyse nicht gestattet. Dieser Zone O habe ich die Kontaktzonen I - II und III gegenübergestellt, die eine jede für sich betrachtet, die Steigerung des Kontaktes zwischen den Adeno - und Neurohypophysenanteilen messbar machen und deren Summe das absolute Verhältnis der Bindegewebsmembran zum Membrandurchbruch wiedergeben. Angaben über diese Verhältnisse lagen bisher nicht vor. Erstmals machte HAUG (1950) in einem Referat auf dem VII. internationalen Anatomenkongress in New York eine Mitteilung über meine ersten Messergebnisse. Heute kann ich sagen, dass die bindegewebige Grenzmembran zwischen dem Vorder - und Hinterlappen der menschlichen Hypophyse nicht nur "aufgelockert" (BARGMANN 1953) erscheint, sondern überhaupt nur wenig mehr als die Hälfte der gesamten Berührungsfläche ausmacht.Das heisst also, fast die Hälfte, nämlich 45 Prozent der

der gemeinsamen Berührungsfläche zwischen Adeno - und Neurohypophyse stehen in direktem Kontakt miteinander. Es ist erstaunlich, dass über diese zweifellos sehr entscheidende Frage der Bindegewebsmembranverhältnisse als Voraussetzung für die bekannte Basophileninvasion, deren Bedeutung noch umstritten ist, bisher keine Untersuchungen bekannt geworden sind. Weiterhin konnte in der vorliegenden Arbeit bewiesen werden, dass eine Altersabhängigkeit hinsichtlich der Zu - oder Abnahme dieser bindegewebigen Grenzmembran nicht besteht. Es finden sich in Jugend und Alter gleich grosse Variationsmöglichkeiten, die sich alle um einen mathematisch - statistisch gesicherten Mittelwert gruppieren, der sich bereits um das erste Lebensjahr herum eingestellt hat und individuell bis in das Senium hinein erhalten bleibt. Beachtenswert ist dabei ein deutlicher Geschlechtsunterschied. So ist die Kontaktbeziehung beim männlichen Geschlecht mit 49 $\pm$ 1,9 Prozent signifikant grösser als mit 41 $\pm$ 5,3 Prozent beim weiblichen Geschlecht. Auf diese beiden unbekannten Ergebnisaussagen werde ich bei der Deutung meiner Befunde zurückkommen. Wenn ich bisher aufgrund meines Untersuchungsmaterialés über neue Erkenntnisse bezüglich der bindegewebigen Grenzmembran Aussagen machte, so will ich der Mitteilung weiterer Einzelergebnisse jeweils einen kurzen Bericht der bisher zum Thema vorliegenden Untersuchungen anderer Autoren voranstellen, die bei ROMEIS (1940) zusammengefasst dargestellt sind. - Über Ort und Umfang der basophilen Intermediazellinvasionen gehen die Meinungen auseinander. Das durfte meines Erachtens nach daran liegen, dass alle Untersucher ihre Ergebnisse an Einzel - oder Stufenschnitten durch Schätzung gewannen.

Dabei müssen schon aufgrund der oben angeführten Tatsachen derartige Schätzungen zu Fehlurteilen führen. Nur die lückenlose Serienuntersuchung mit mathematisch - statistischer Sicherung erlaubt gültige Aussagen. Die bisher genauesten Untersuchungen der Frage der Basophileninvasion liegen wohl von GUIZETTI (1927) und WADE (1938) vor. So beschreibt GUIZETTI eine paarige "medio - laterale" und eine unpaare "caudale"Infiltrationszone, deren Basen jeweils in der zona intermedia und deren Höhe auf paramedianen Sagittalschnitten im mittleren Drittel liegen sollen. Bei starker Infiltration können die Areale miteinander verschmelzen. Die "caudale Infiltrationszone" GUIZETTI's findet sich auf Sagittalschnitten im unteren Bereich der zona intermedia medial in Kapselnähe. Häufig spricht er von Asymmetrie der Invasionen, sodass die Infiltration des Hinterlappens ungleich erfolgt sein muss. Die Zell - und Kerngrössen, sowie der Chromatingehalt und die Färbbarkeit der Basophilen verschiedener Zonen sind unterschiedlich, was ich bestätigt fand. Nicht dagegen kann ich die Ausschliesslichkeit der Infiltrationszonen nach GUIZETTI bestätigen. - Nach WADE (1938) soll die Invasion der Basophilen an fünf bevorzugten Punkten erfolgen, die sich um eine zentral gelegene Prädelektionsstelle mit Bevorzugung der caudalen Abschnitte der zona intermedia gruppieren. - Nach meinen eigenen Untersuchungen treffen beide Anschauungen nur teilweise zu. Wie ich in meiner Ergebnisaussage unter Ziffer 4 und 5 / S.61 und 62 mitgeteilt habe, erfolgt im statistisch gesicherten Durchschnitt die Kontaktnahme, bezogen auf neun Quadranten der menschlichen Hypophyse, in ganz bestimmter Reihenfolge. So nimmt die Kontaktnahme von der Basis zum Hypophysenstiel hin ungleichmässig ab,

wobei sie rechts gegenüber links deutlich grösser ist. Die Wiederholung der Einzelwerte darf ich an dieser Stelle unterlassen, weise aber nochmals daraufhin, dass auch hier in der Gesamtsicht keine Alters - oder Geschlechtsunterschiede bezüglich der Verteilung bestehen. Das auffällige, gesicherte Rechtsüberwiegen der Kontaktnahme zwischen Adeno - und Neurohypophyse in meinem gesamten Untersuchungsmaterial lässt sich nur als im Bereich der Norm feststellen, jedoch noch nicht erklären.-

Über die Häufigkeit des Vorkommens von basophilen Intermediazellen im Hinterlappen gehen die Meinungen der verschiedenen Autoren von TÖLKEN (1912) bis WADE (1935) und PLAUT weit auseinander. Die Angaben schwanken zwischen 50 und 100 Prozent. Ich kann sagen, dass sich in meinem Untersuchungsmaterial kein Organ ohne Basophileninvasion fand. Sehr unterschiedlich ist dagegen, besonders bei der Betrachtung von Einzelfällen, der Umfang der Invasionen. Auch hier gehen die Literaturangaben, die auf Schätzungen beruhen, weit auseinander. Einzelschnitte lassen sich überhaupt nicht quantitativ verwerten und selbst die an Stufenschnitten durchgeführten Schätzungen von SCRIBA (1936) und WADE (1938) können je nach Lage des Schnittes unterschiedliche Resultate erbringen. Während der eine Autor nur Horizontalschnitte für sicher beurteilbar hält, bevorzugte der andere Sagittalschnitte. Ich war überzeugt, die Verhältnisse am besten erfassen zu können, indem ich dreidimensionale Schnittserien anfertigte und später die einzelnen Organe bei der Summenbildung geometrisch auf die horizontale Schnittführung bezog. So erfolgte eine räumliche Rekonstruktion, bei der jede individuelle Verschiedenheit ihren sicher messbaren Ausdruck fand.

Bevor ich nun auf das Ausmaß der Basophileninvasion in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht eingehe, will ich in Erinnerung rufen, dass sich an der Bindegewebsmembran zwischen Adeno - und Neurohypophyse im Laufe des Lebens keine statistisch erfassbaren Veränderungen abspielen und der bei den Geschlechtern unterschiedliche Mittelwert des Membrandurchbruches eingehalten wird. Dagegen sind die Kontaktzonen I - II und III ein Maßstab für Ort, Umfang und Ausdehnung der Basophileninvasionen aus der zona intermedia der Adenohypophyse in die Neurohypophyse hinein. Sie sind im Lauf des Lebens Schwankungen unterworfen und zeigen Geschlechtsunterschiede. Aufgrund dieser systematischen Unterteilung der Invasionszonen, deren Grundlage mehr als 18000 Meßergebnisse meines Untersuchungsmaterials darstellen, muss ich den verschiedenen Autoren der vorliegenden Literatur bezüglich des Einflusses von Alter und Geschlecht auf die Basophileninvasion widersprechen. Bereits im zweiten Drittel der Embryonalzeit finden sich Basophile im Bereich des Hinterlappens. In einer femininen Neugeborenenhypophyse fand ich bei ganz geringer Entwicklung der bindegewebigen Grenzmembran, sofern ich sie im vorliegenden Falle überhaupt als eine solche bezeichnen darf, einen erheblichen Anteil der Gesamtberührungsfläche im Verhältnis der Kontaktzone I mit 3,7 % zur Summe der Kontaktzonen I - II mit 96,3 % als Kontaktzone II mit 72 % ausgebildet, wohingegen die Kontaktzonen I und III nahezu gleich gross ausgebildet waren. Aber schon im zweiten Lebensjahr, wie alle meine Beispiele zeigten, hat die Ausbildung der bindegewebigen Grenzmembran den Bereich des Mittelwertes erreicht, der Geschlechtsunterschiede zeigt, aber altersunabhängig ist. Der Durchschnittswert der

Grenzflächen ohne Bindegewebsmembran, also die Kontaktzonensumme I - II und III beträgt, wie unter Ziffer 2 / S.60 mitgeteilt wurde, insgesamt 49 ± 1,9 % beim männlichen und 41 ± 5,3 % beim weiblichen Geschlecht. Diese normale Streuung um einen speziellen Mittelwert wird zeit des Lebens beibehalten. Von grösster Bedeutung sind mir jedoch in diesem Zusammenhang zwei unter Ziffer 6 / S.62 und 63 genannte Tatsachen.

1. Beim männlichen Geschlecht ist die Kontaktzone I am stärksten ausgebildet, es folgen die Zonen III und II. Beim weiblichen Geschlecht dagegen ist die Zone II am stärksten vertreten, hier folgen die Zonen I und III. Im Vergleich der Geschlechter überwiegt die Kontaktzone III des männlichen Geschlechtes die des weiblichen um 5 Prozent. Das bedeutet mit anderen Worten, dass die Kontaktnahme zwischen Adeno - und Neurohypophyse durch die Basophileninvasion aus der zona intermedia beim männlichen Geschlecht nicht nur absolut grösser, sondern auch um 5 Prozent enger ist. Demzufolge finden sich beim männlichen Geschlecht auch häufiger die Zustandsbilder einer progredient, den Kontaktzonen I bis III entsprechenden, neurohypophysenwärts verlaufenden Zelldegenerationen, die im histologischen Sinne nicht anders als Bilder holokriner Sekretionserscheinungen zu deuten sind, die ein Charakteristikum der Kontaktzone III darstellen.

2. Bei einem Vergleich der Prozentwerte der Kontaktzonen III beider Geschlechter in Bezug auf das Lebensalter lässt sich die erstaunliche Feststellung treffen, dass hier eine vom Lebensalter abhängende, periodisch verlaufende Zu - und Abnahme der Kontaktzone III, und somit der holokrinen Sekretionserscheinungen erfolgt. Gleichzeitig aber zeigt sich ein kompensatori-

scher Ausgleich der Kontaktzonen I und II, sodass der Gesamtumfang der Zonen I - II und III erhalten bleibt. Die Degenerationen im Bereich der Kontaktzone III bestimmen die Proliferationen im Bereich der pars intermedia der Adenohypophyse und deren Zwischenstadien in den Kontaktzonen I und II. Die Grössenordnungskurve der Kontaktzone III hat einen geschlechtsunterschiedlichen Mittelwert, 15,4 % beim männlichen und 10,5 % beim weiblichen Geschlecht. Sie verläuft bei den Geschlechtern periodisch konträr, was besonders deutlich zur Zeit des Klimakteriums und im Senium in Erscheinung tritt. So erreicht die Kontaktzone III nach geringem Abfall den 0 - Wert zwischen dem 7. und 18. Lebensjahr beim männlichen Geschlecht, um dann unter Auf - und Abstieg im Senium den Mittelwert um 5 Prozenz zu übersteigen. Beim weiblichen Geschlecht dagegen ist der Ausgangswert höher, erreicht zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr den 0 - Wert, verläuft insgesamt weniger stürmisch auf und ab um einen um 5 Prozent geringeren Mittelwert und endet schliesslich im Senium deutlich, nämlich 9 Prozent unter diesem.

Zusammenfassend möchte ich sagen, dass die Zone des engsten Kontaktes zwischen Adeno - und Neurohypophysenanteilen unterschiedlich gross ist, periodischen Veränderungen im Ausmaß durch unterschiedlichen Nachschub und verschieden schnell ablaufende Degenerationen unterliegt und sich in den verschiedenen Lebensabschnitten beim männlichen und weiblichen Geschlecht geradezu konträr verhält. Diese neue Erkenntnis veranlasste mich, eine graphische Darstellung des Verhaltens der Kontaktzone III in Bezug auf die periodisch wechselnde Grössenordnung der Degenerationen in ihrer Abhängigkeit vom Lebensalter anzulegen.

So erhielt ich unter anderem die Bestätigung meiner Vermutung, dass das Ausmaß der Kontaktzone III mit der Degeneration der basophilen Intermediazellen in Zusammenhang mit der normalen Schwangerschaft stehen muss. Ich sehe es als vorläufigen Beweis an, dass die Kontaktzone III der Hypophyse No. 46 beispielsweise gleich 0 ist, wobei die Todesursache einer normal Graviden die Ruptur eines latenten Aneurysmas der Arteria lienalis war. Demgegenüber hat die Hypophyse No. 48 eine um 150 Prozent über dem Mittelwert liegende Ausdehnung der Kontaktzone III. Die Todesursache war in diesem Falle eine Schwangerschaftseklampsie. Wenn auch bislang die Ursache des Geschlechtsunterschiedes der Basophileninvasion nicht bekannt ist, so sehe ich aufgrund meiner Untersuchungsbefunde jedenfalls in histologischer Deutung einen direkten Zusammenhang zwischen sekretorischem Geschehen der pars intermedia der Adenohypophyse und der Basophileninvasion der Kontaktzone III der Neurohypophyse. Diese Erkenntnis wird nach Abschluss der vorliegenden Arbeit Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. -

Vergleiche ich nun meine mathematisch - statistisch gesicherten Ergebnisse mit der Konzeption von K. Fr. BAUER (1958), dass es sich vielmehr um eine "Neuroresorption" handeln müsste, wenn basophile Adenohypophysenzellen der pars intermedia im Bereich der Neurohypophyse degenerieren, so muss ich sagen, dass die histologischen Befunde meines Untersuchungsmateriales im Bereich der bindegewebigen Grenzmembran zwischen Adeno - und Neurohypophyse nur im Sinne K. Fr. BAUER's deutbar sind. Eine wesentliche Stützung hat diese Auffassung auch durch die experimentellen Untersuchungen von LEONHARDT (1955) erfahren, der den Nachweis

der Möglichkeit einer physiologischen Resorptionsleistung der Neurohypophyse im Farbstoffversuch erbracht hat. Er weist nach, dass die Gliamembran im Grenzgebiet zwischen der Adeno - und Neurohypophyse fehlt. - Da aufgrund einer Resorption nach Degeneration von basophilen Intermediazellen im Bereich der Kontaktzone III Intermedin freigesetzt wird, ist ein Stofftransport in ascendierender Richtung im Sinne der Neurocrinie COLLIN´s anzunehmen. Für die Passage kommen dann drei Wege in Frage.

1. Bei der zellulären Hydrenzephalocrinie nach HERRING, COLLIN, ROUSSY und MOSINGER wird "Intermedin" bei der Degeneration basophiler Intermediazellen in der Höhlung des Infundibulums freigesetzt und gelangt so in den liquor cerebrospinalis.

2. Bei der kolloiden Hydrenzephalocrinie wird gegenüber der zellulären eine indirekte Passage kolloidaler Substanzen durch die Wand des Infundibulums angenommen, die durch holocrine Einschmelzung basophiler Intermediazellen entstanden sind. - Diesem "Resorptionsmodus" kommt entgegen, dass hier die "membrana limitans gliae" von HELD fehlt, und so eine Durchlässigkeit für saure, kolloidale Substanzen besteht, die nicht unbedingt nur Farbstoffe wie Trypanblau und Geigyblau zu sein brauchen, wie LEONHARDT (1955) nachwies. -

3. Auch auf dem Diffusionsweg können Substanzen ascendierend zum Hypothalamus und über den Liquor, oder auch über das portale System der Hypophyse als hämocrine Hydrenzephalocrinie nach COLLIN (1956) in den Blutkreislauf gelangen. -

Aufgrund meiner histologischen Befunde, die den Beweis der "Lückenhaftigkeit" der bindegewebigen Grenzmembran zwischen der pars intermedia der Adenohypophyse und der Neurohypophyse des

Menschen weisser Rasse erbracht haben und eine Berechnung des Kontaktverhältnisses zwischen den verschiedenen Teiles des Organes ermöglichten, halte ich einen im Sinne holokriner Sekretionsvorgänge entstandenen, ascendierenden Stoffaustausch zwischen der Adeno - und Neurohypophyse für sicher. In meinen Kontaktzonen I - II und III sehe ich das histologische Substrat dieser "Neuroresorption" BAUER´s, der eine korrespondierende Wechselwirkung zwischen den beiden Anteilen der Hypophyse zu Grunde liegt.

Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit hatte die Untersuchung der bindegewebigen Grenzmembranverhältnisse zwischen der Adeno - und Neurohypophyse des Menschen weisser Rasse zur Aufgabe. Aufgrund eines statistisch über dem Erforderlichen liegenden Untersuchungsmateriales lassen sich zusammenfassend folgende, nach der 3 σ - Regel mathematisch - statistisch gesicherte Ergebnisaussagen machen:

1. Die bindegewebige Grenzmembran zwischen der pars intermedia der Adenohypophyse und der Neurohypophyse des Menschen weisser Rasse ist inkomplett, sie fehlt bei 43,3 $\pm$ 2,5 Prozent der Gesamtberührungsfläche.

2. Eine Altersabhängigkeit hinsichtlich der Zu - oder Abnahme dieser Bindegewebsmembran besteht nach dem ersten Lebensjahr nicht.

3. Es besteht ein Geschlechtsunterschied. Die Kontaktfläche ohne abgrenzende Bindegewebsmembran beträgt

49 $\pm$ 1,9 % beim männlichen und

41 $\pm$ 5,3 % beim weiblichen Geschlecht.

4. Ein Qualitätsunterschied der Berührungsformen innerhalb der menschlichen Hypophyse lässt sich im Bereich der Norm nicht

feststellen, unterschiedlich jedoch sind der Umfang und die Verteilung.

5. Die basalen Abschnitte der menschlichen Hypophyse haben eine deutlich grössere und engere Kontaktbeziehung zwischen Adeno - und Neurohypophyse, als die oberen, der Stieleintrittszone näher gelegenen Berührungsflächen. Ausserdem besteht ein signifikantes Rechtsüberwiegen der Kontaktnahme um 12 Prozent.

6. Die Kontaktzone III als Zone des engsten Kontaktes zwischen Zellen aus der pars intermedia der Adenohypophyse und neurohypophysären Gewebsanteilen zeigt stets ein auffälliges Strukturphänomen. Basophile Zellinvasionen aus der pars intermedia, die bis zu 3150 µ weit in das neurohypophysäre Grundfasernetz verlagert sein können, unterliegen progredient verlaufenden, den Kontaktzonen I - II und III entsprechenden Degenerationserscheinungen, die geschlechtsunterschiedlich konträr verlaufend, erheblichen Schwankungen des Lebensalters unterworfen sind und mit dem Hormonalcyclus Zusammenhang haben. Die Proliferation der Basophilen aus der pars intermedia verläuft bei den Geschlechtern in unterschiedlichem Umfang über die Zwischenformen im Bereich der Kontaktzonen I und II als natürliche Konsequenz der Degenerationen im Bereich der Kontaktzone III. Hier findet eine Resorption statt, die in histologischer Deutung sicher ist, und die die Annahme engster Wechselbeziehungen beider Anteile des so verschiedenartig aufgebauten Organes mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit annehmen lässt.

Literaturverzeichnis.

BARGMANN, W. - Über die neurosekretorische Verknüpfung von Hypothalamus und Neurohypophyse. Zschr. Zellforsch. 34, 610 (1949).
- Morpholog. und experiment. Untersuchungen über das hypothalamisch - hypophysäre System. Act. neuroveget. 1, 233, 275 (1950).
- Neurosekretion und hypothalamisch - hypophysäres System. Verh. Anat. Ges. Mainz 1953, 100, 28 (1954)

BAUER, K. Fr.- Aussprache zu SCHARRER, E. Anat. Anz. 100 Erg. Heft S. 28 (1953 / 54).
- Die Neurohypophyse als Resorptionsorgan. Fortschr. d. Med. 76, 621 - 22 (1958).

u. H. HAUG - Untersuchungen an der Grenze zwischen Adeno - und Neurohypophyse. Anat. Anz. 108 Heft 18 / 24 (1960)
- Die Sekretion der Adenohypophyse in die Neurohypophyse. Sitzungsberichte d. Phys. Med. Sozietät Erlangen, Band 81 (1963).

BERBLINGER, W. Zur Basophilenvermehrung im menschlichen Hirnanhang. Zbl. Path. 30, 617 - 19 (1920).

CHRIST, J. - Infundibulum und tuber cinereum der Katze. Dtsch. Zschr. d. Nervenhk. 165, 261 (1951).
- Zur Anatomie des tuber cinerium beim erwachsenen Menschen. Act. Neuroveget. 3, 267 (1951).

COLLIN, R. - Die äusseren und inneren Wechselbeziehungen des Hypophysenorganes. Ergebn. d. Med. Grundlagenf. 1, 619 - 66 (1956).

ERDHEIM, J. - Zur normalen und pathol. Histologie der Glandula thyreoidea, parathyreoidea und Hypophysis. Beitr. path. Anat. 33, 158 - 236 (1903).

GUIZETTI, P. - Sulla struttura della pars intermedia dell'hypoph. cerebri dell uomo. Lo Seprimentale 80, 665 -(1926).
- Secondo contributo sulla struttura della pars intermedia dell'hypophysis cerebri dell'uomo. Lo Sperimentale 81, 583 - 640 (1927).

GOSLAR, H. G. - Vergleichende cytologische Untersuchungen zur Frage der Neurosekretion im Hypothalamus. Act. Neuroveget. 5, 25 - 54 (1952).

HAGEN, E. - Feinere Histologie einiger Abschnitte des Zwischenhirnes und der Neurohypophyse des Menschen. Anat. Ges. Basel 16, 367 (1952).

- Ferner: Act. Neuroveget. Wien 3, 67 (1951) und 25, 1 (1955).

- Morpholog. Beobachtungen im Hypothalamus und in der Neurohypophyse des Hundes nach Teilläsion des Infundibulums. Act. Anat. 31, 193 - 219 (1957).

LEONHARDT, H. - Die Neurohypophyse, ein Resorptionsorgan. Act. Neuroveget. 12, 41 - 52 (1955).

LOTHRINGER, S. - Untersuchungen an der Hypophyse einiger Säugethiere und des Menschen. Arch. f. mikroskop. Anat. 28, 257 - 290 (1886).

LUCIEN, M. - Les cellules cyanophiles du lobe posterieur de l'hypophyse humain. C. r. Soc. Biol. Paris 67, 743 (1909).

v.MÖLLENDORF, W. Hdb. d. mikr. Anat. d. Menschen Band VI (1954).

NOWAKOWSKI, H. - Zur Auslösung der Ovulation durch elektr. Reiz. des Hypothalamus beim Kaninchen und ihre Beeinfl. durch Rückenmarkdurchschneidung. Act. Neuroveget. 1, 13 (1950).

- Infundibulum und tuber cinerium der Katze. Dtsch. Zschr. d. Nervenhk. 165, 261 (1951).

ROMEIS, B. - Hdb. d. mikr. Anat. d. Menschen. Herausg. W.v. Möllendorf, Bd. VI / 3, Innersekretorische Drüsen,im Springer - Verlag (1940).

ROUSSY, G. und MOSINGER, M. - Sur le pouvoir hypophysopexique des neurones vegetatifs de l'hypothalamus. Neurocrinie et neuricrinie. C. r. Soc. Biol. Paris 119, 929 - 931 (1935).

SCHARRER, E.u.B. Neurosekretion. Hdb. d. mikr. Anat. d. Menschen Bd. VI T. V. Springer (1954).

STÖHR, Ph. jr. - Mikr. Anat. d. veget. Nervensystemes. Hdb. d. mikr. Anat. d. Menschen Band VI (1957).

SPATZ, H. DIEPEN, R. und GAUPP, V. - Zur Anatomie des Infundibulum und des tuber cinereum beim Kaninchen. Zur Frage der Verknüpfung von Hypophyse und Hypothalamus. Dtsch. Ztschr. f. Nervenhk. 159, 229 - 68 (1948).

THOM, W. - Untersuchungen über die normale und patholog. Hypophysis cerebri. Arch. mikr. Anat. 57, 632 - 652 (1901).

WADE, H. J. - The exogenous cellular content of the neurohypophysis in man under normal condition. J. of. Anat. 72, 216 - 225 (1938).

Lebenslauf.

Geboren am 22. Mai 1926 in Berlin.
Schulbesuch von 1932 bis 44 in Potsdam.
Wehrdienst und Gefangenschaft bis Juli 1945.
Medizinstudium von 1946 bis 48 und 1951 bis 54 in Erlangen, anschliessend Pflichtassistentenzeit an Erlanger Universitätskliniken.
1957 bis 61 Assistent am Anatomischen Institut der Universität Erlangen, in dem die vorliegende Arbeit entstand.
Seit 1961 Assistent an der Röntgenabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen.

Fotodruck

— Wiltrud Hogl, Erlangen Brüxer Straße 9, Telefon 1636 —

Fotodruck
– W. Hogl, Erlangen, Brüxer Straße 9, (Nähe Röthelheimbad) Telefon 1636 [15336] –